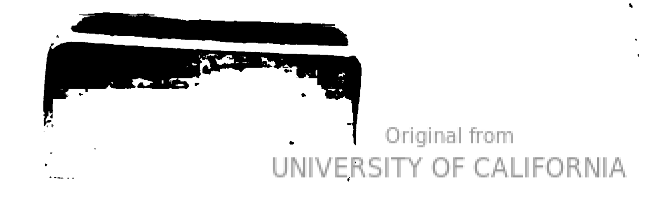


Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben und verlegt vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Sitz: Stuttgart.

Geschäftsstelle: **Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.**

Band VI 1909.	**Jährlich 12 Hefte. Für Nichtmitglieder (ohne Beilagen) jährl. M 2.80.** Mitglieder der Gesellschaft der Naturfreunde erhalten den Kosmos mit den dazu gehörigen Beilagen (Ordentliche Veröffentlichungen) kostenlos **gegen den Jahresbeitrag von M 4.80** (dazu im Buchhandel 20 Pf. Bestellgeld, bei Postbezug das Porto). Werden die Beilagen geb. gewünscht, so sind pro Jahr M 7.55 zuzügl. Porto zu entrichten.	**Heft 1.**

Inhalt:

Paläontologische Umschau. Illustriert (S. 1) . . Prof. Dr. E. Fraas. — Dr. K. Floericke.
Spuren auf dem Ozean. (S. 5) . . . . Wilh. Ostwald.
Das Nest der Sandwespe. Illustriert (S. 7) . . . . J. H. Fabre.
Die Überpflanzung lebender Organe auf Menschen und Tiere. I. (S. 11) . . . . Dr. Herm. Dekker.
Daseinskampf u. gegenseitige Hilfe in der Entwicklung. I. (S. 14) Wilh. Bölsche.
Vom Zucker. Illustriert (S. 16) . . . . Prof. Cassar-Cohn.
Rätselhafte Knallgeräusche. (S. 19) . . . . Fr. Regensberg.
Das Wurfholz der Australier. Illustriert (S. 21).
Miszellen (S. 23).

Beiblatt „Aus Wald und Heide“:

Ein aussterbender Raubritter. I. Illustriert (S. 25) . . . . Dr. K. Floericke.
Beim Hamsterfang. Illustriert (S. 27) . . . . O. Langenhan.
Ostpreußische Moorlandschaften. Illustriert (S. 30) . . . . . Dr. K. Ribbeck.
Merkblätter und Notizen (S. 32).

Monatliches Beiblatt „Haus, Garten und Feld“:

Der Zimmergarten im Januar (S. 1) . . . . G. Heick.
Zum Nachdenken und Probieren. Illustriert (S. 2) . . . . R. Fischer.
Praktischer Sammler. Illustriert (S. 3).

Bücherschau. — Kosmos-Bekanntmachungen etc.

Preis des einzelnen Heftes 30 Pf. = 35 h. = 40 cts.



Für sämtliche Mitglieder ist diesem Heft eine Preisliste von **Adler & Co.,** Samenzüchterei in **Erfurt,** beigelegt;

nur der Postauflage haben Prospekte beifügen lassen:

„Die Jagd", Ill. Wochenschrift, Berlin-**Schöneberg**
Hermann Meussers Spezialbuchhandlung in **Berlin W. 35.**
Thüringische Verlagsanstalt in **Leipzig.**

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das naturwissenschaftliche Bildungs- und Sammelwesen

herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



6. Jahrgang 1909

Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart



Ordentliche Veröffentlichungen des Jahres 1909:

Bölsche, Wilh., Der Mensch der Vorzeit.

Floericke, Dr. Kurt, Kriechtiere und Lurche Deutschlands.

Francé, R. H., Bilder aus dem Leben des Waldes.

Meyer, Dr. M. Wilh., Der Mond.

Sajó, Prof. K., Unsere Honigbiene.

Ordentliche Veröffentlichungen des Jahres 1910:

Dekker, Dr. Herm., Auf Vorposten im Lebenskampf.

Floericke, Dr. Kurt, Die Säugetiere fremder Länder.

Koelsch, Dr. Adolf, Pflanzen zwischen Dorf und Trift.

Meyer, Dr. M. Wilh., Die Welt der Planeten.

Weule, Prof. Dr. Karl, Die Kultur der Kulturlosen.

Im Jahre 1911 erscheint u. a.:

Bölsche, Wilhelm, Der Mensch der Pfahlbauzeit.



Inhalts-Verzeichnis.

Die mit * versehenen Artikel sind illustriert.

Naturwissenschaftliche Umschau.

Seite

* Agrikulturchemische Umschau. Von Dr. Friedr. Klinkerfues . . . 129
* Anatomisch-physiologische Umschau. Von Dr. Gg. B. Gruber . . . 161
* Botanische Umschau. Von Dr. Adolf Koelsch . 257
* Geographische Umschau. Von Dr. R. Hennig . 193
Geologische Umschau. Von Dr. B. Lindemann . 65
Nahrungsmittelwesen, Umschau über das. Von Dr. Friedr. Klinkerfues . . . 305
* Naturästhetische Umschau. Von Dr. Ad. Saager 33
Naturforscher- u. Ärzteversammlung (81.), Umschau über die. Von Dr. Ad. Reitz . . 337
Naturschutzbewegung, Umschau über die. Von Dr. Kurt Floericke . . . 97
Naturschutzpark-Bewegung, ihr gegenwärtiger Stand. Von Dr. Kurt Floericke . . . 369
* Paläontologische Umschau. Von Dr. Kurt Floericke (nach Prof. E. Fraas) . . . 1
Psychologische Umschau. Von Ernst Montanus . 225

Abhandlungen.

Alpengarten, Ein. Von Gust. Heick . . . 245
* Auenwälder. Von Dr. Konr. Ribbeck . . 309
Aufnahme unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnisse in Japan. Von Dr. Ad. Saager . 325
Barometer und Luftdruck. Von Dr. Franz Schacht 53
* Beobachtungsnester für Ameisen. Von Prof. Karl Sajó . . . 111
* Bewegungen des Hühnchens im Ei. Von Fritz Verzár . . . 147
* Biber, Beobachtungen über seine Lebensweise . 70
Biologische Bedeutung der Schmerzempfindungen. Von Dr. Dekker . . . 384
* Blutkreislauf der Säugetiere. Von Gg. Wolff . 381
* Bohrwurm, Der. Von Dr. W. Kuhlmann . . 38
Brot und Bäcker. Von Dr. Max Schottelius . 201
Choleragift, Neues, über das. Von Dr. Ad. Reitz 357
Darwins Lehre und die soziale Sittlichkeit. Von Erich Becher, Bonn . . . 386
Daseinskampf und gegenseitige Hilfe in der Entwicklung. Von Wilh. Bölsche . . 14. 42
* Diffusion flüssiger Körper. Von Prof. Steph. Leduc 219
* Ebbe und Flut. Von Dr. M. Wilh. Meyer . 79
Ebbe- und Flutbewegungen des festen Erdkörpers 221
Elektrizität, ihre Entstehung und Messung. Von Dr. Heinr. Hecht . . . 144. 174
Erdbebenkatastrophe in Süditalien. Von Fr. Regensberg . . . 51
* Erde, ihr Bild in Mondentfernung. Von Wilh. Krebs . . . 149
Ewiges Leben auf der Erde? Von Gaston Bonnier, Mitglied der Acad. des Sciences . . . 344
* Fauna der Solnhofener Plattenkalke. Von Karl Waase . . . 377
Fermente, ihre Bedeutung für das organische Leben. Von Dr. A. Zart . . . 239
* Forelle, Die. Von Prof. Dr. Martin Bräß . 107
* Frostspanner, Der. Von Dr. Konr. Ribbeck . 115
Gärungsproblem, Das . . . 180
* Getreidefeld, Am. Von K. A. Junge . . 216
* Hausmotten, ihre Bekämpfung. Von E. Montanus 176
Insekten- und Pflanzenleben, Aus dem. Von J. H. Fabre:
* Das Nest der Sandwespe . . . 7
* Die wilde und die kultivierte Möhre . . 77
* Rückkehr zum Neste . . . 313
Botanischer Instinkt bei Käfern . . . 377
* Kakteen. Von B. Haldy . . . 349
* Kegelrobbe, Die. Von Reg.-Rat Dr. Micke . . 228
* Kielwasser und seine Entstehung. Von Dipl.-Ing. Ulffers . . . 243
Knallgeräusche, Rätselhafte. Von Fr. Regensberg 19
* Kohäsionserscheinungen im Pflanzenreiche. Von G. Schmidt . . . 179
* Kornblumen. Von Dr. E. M. Kronfeld . . 218
* Landschaftsbild in der Tiergeographie und Ökologie. Von Dr. Paul Kammerer . . . 318

Seite

Lurche, Zur Psychologie der. Von Dr. Karl Zimmer, Breslau . . . 389
* Mammuthöhle in Kentucky. Von Wolfgang von Garvens-Garvensburg . . . 340
Mariposahain, Der, von Riesenbäumen. Von Wolfgang von Garvens-Garvensburg . . . 388
* Menschentypen Ostasiens. Von Prof. Dr. E. Bälz 134
Moorausbrüche und Moorwanderungen. Von A. zu Fürstenberg . . . 354
* Moschusochsen, ihre Zähmung. Von L. E. Björkman 114
* Nonnenraupenplage, ihre Bekämpfung. Von Ludw. Siegel . . . 274
* Opium und seine Gefahren. Von Dr. B. Grafe 46
* Pasteur. Von Dr. Ad. Reitz . . . 168
* Perlen in deutschen Mittelgebirgen. Von Dr. Alb. Schmidt . . . 352
Pflanzengrün, Neue Forschungen über. Von Prof. Dr. A. Rossel . . . 146
Polizeihund und seine Dressur. Von Kgl. Poliz.-Komm. Most . . . 165
* Primitive Gedanken über Abstammung und Entwicklung des Menschen . . . 321
Reibungselektrizität im Tierreich. Von L. Busemann . . . 86
Rohrwolf, Der. Von Priv.-Doz. Dr. M. Hilzheimer 117
* Schneckengärten. Von Dr. Geyer . . . 139
* Schönheitsideal des Ostafrikaners. Von Prof. Dr. Karl Weule . . . 205. 231
* Schwarzwaldklare. Von Forstassessor Otto Feucht 103
* Seezunge, ihre künstliche Züchtung. Von Fr. Regensberg . . . 356
* Sonnenwarte auf Mount Wilson. Von Walther B. Wöhlke . . . 261
Spuren auf dem Ozean. Von Wilh. Ostwald . 5
* Stockholmer biolog. Museum, Besuch im . . 323
* Termitenbauten. Von Prof. Dr. K. Escherich . 234
Tierbeobachtung in Aquarien und Terrarien . 211
* Tierleben des Polarkreises, Ein Rätsel im (Wanderungen der Lemminge). Von Prof. Dr. Ad. Koch 266
Überpflanzung lebender Organe auf Menschen und Tiere. Von Dr. Herm. Dekker . . 11. 36
* Utamaro als Tiermaler. Von Dr. Jul. Kurth . 269
* Vorgeschichtliches (neues) Rätsel. Von Dr. Ludw. Hopf . . . 83
* Wurfholz, Das, der Australier . . . 21
* Zauber- u. Wundersteine. Von K. Diederichs . 74
* Zucker, Vom. Von Prof. Lassar-Cohn . . 16

Wandern und Reisen.

* Geographische Umschau (Gegenwärt. Stand der Polarforschungen). Von Dr. R. Hennig . 193
* Besuch auf d. Insel Monte Christo. Von W. Hörstel 392
* Biologische Station zu Lunz. Von H. Glaue . 199
Danzig und seine Umgebung. Von G. Melzing . 127
* Gletscherwanderungen in den Alpen. Von F. Paul 395
Rheinpfalz, Höhlen in der . . . 200
Rio Grande do Sul, Im Gebirge von. Von Fr. Köhling . . . 196
* Quer durch die Araba. Von Dr. R. Hartmann . 397
* Wanderungen durch Schwaben. Von Gust. Ströhmfeld . . . 277—302
* Yellowstonepark, im, Mit Präsident Roosevelt. Nach John Burroughs . . . 121
Im Zeichen des Verkehrs . . . 128
Literatur (Ruwenzori) . . . 200
Krümmels Handbuch der Ozeanographie. Von L. Busemann . . . 36

Technik und Naturwissenschaft.

* Eiseninsel, Die. Von W. Hörstel . . . 89
Elektrizität, unmittelbar aus Kohle hergestellt. Von Osk. Hoffmann . . . 90
* Kreisel als Ersatz des Magnetkompasses . . 93
Künstliche Kälte. Von Ing. Alfr. Fröhlich . 332
Kunstseide. Von Dr. A. Zart . . . 329
Papierfeinde. Von A. Linhardt . . . 94
* Patagonisches Petroleum. Von Dr. Siegfr. Benignus 334
Rostens, Ursache des. Von Gottfr. Goldberg . 95
Technisches Allerlei . . . 96
Techn.-literar. Rundschau . . . 96. 336

Photographie und Naturwissenschaft.

Seite

* Ansichtskarten, Gute. Von Mühlbach . . . 368
* Ausschlüpfen des Trauermantels. Von Paul Wolff 365
* Geierversammlung 190
Handkamera im Dienste der Naturphotographie. Von Karl Weiß 187
* Internationaler Kongreß für angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik . . 561
* Kinematographie im Dienste der Wissenschaft. Von Herm. Lemke 57
Meereswellenphotographie. Von Fritz Hansen. . 188
* Mowlebäume mit Baumwürgerranken . . 190
* Tieraufnahmen mit dem Teleobjektiv. Von K. Martin 62
* Unterwasser-Photographie. Von Fr. Regensberg . 60
Wesen der Photographie. Von Fritz Hansen 189. 366
* Wolkenphotographie 185
Praktische Winke und Vermischtes . . 63. 191
Photographische Literatur . . . 64. 192

Aus Wald und Heide.

* Aussterbender Raubritter (Lämmergeier). Von Dr. Kurt Floericke 25 49
Blitzen der Blüten 158
* „Dumme“ Vögel. Von Hans Sammereyer . 249
Eichelhäher, Spielende. Von Alfr. Höhne. . . 255
* Hamsterfang, Beim. Von Otto Langenhan . 27
Nadelbaum, Neuer, in Deutschland (nordamer. Korktanne) 255
Heimatschutz. Von K. Peter 158
Katze und Fuchs im Kampfe miteinander. Von Franz May 256
Nonnenraupe und Kreuzspinne. Von Eberh. Gunz 255
Obsttransport durch Igel. Von J. Deggelmann 160
* Ostpreußische Moorlandschaften. Von Dr. Konr. Ribbeck 30
* Rohrdommel 160
* Sichernde Gemsen. Von Hans Sammereyer . . 159
Sperlinge als Feinde des Vogelschutzes. Von Heinr. Siewert 254
* Waldschnepfe, Zur Biologie der. Von A. Bütow 153
* Wölfe, Etwas über. Von Otto Alscher . . 251
Merkblätter und Notizen . . 32. 160. 254
Wald- und Heimatschutz-Literatur . . . 160

Vermischtes.

Planetenstand — Kosmos-Korrespondenz.

Ballonaufstieg, Höchster, der Welt . . . 223
Baumfällen mittels Elektrizität . . . 360
Bohrwurmbekämpfung. Von Dr. Kuhlmann . 328
* Bumerangs, Richtung käuflicher. Von M. Buchner 247
Darwin und die Feuerländer. Von Pfarrer Lic. Neuberg (vergl. Degenerationstheorie S. 328) 248
Darwin-Literatur 56
Degenerationstheorie, Zur. Von Wilh. Bölsche . 328
Durchlüftungsanlage für Aquarien . . . 359
* Eichelhäher 119
Eisenvorräte der Erde 359
Gottesgarten bei Zößnitz. Von Dr. Rud. Korb . 358
Hagelbekämpfung durch Herzsche Wellen . . 276
Hexenringe. Von Dr. Kurt Lindeborn . . 223
* Kirschendieb (Kirschkernbeißer) 182
Kosmosexkursionen 327
* Krokodile, Heilige 392
Kröten als Hungerkünstler. Von Ed. Boode . 88
* Löwenplage in Deutsch-Ostafrika. Von Paul Pentzel 55
* Marmorbrüche von Vermont 183
Marsforschungen, Neue 54
Mensch und Affe 391
Naturschutz in der Schweiz 118
Nervenschutz 56
Opfer der Flugmaschine (Vögel) 276
Perhydrol 223
Schiffspur, Die. Von Prof. Wilh. Ostwald . 276
* Schlehe, Die. Von Gust. Heick 151
Seelische Eigenschaften, ihre Meßbarkeit. Von Dr. Karl Ölker 87
Seelische Geschlechtsunterschiede. Von Dr. Karl Ölker 181
Seestrande, Am. Von Dr. Micke 88
Seltsame Naturerscheinung (Hebung der Mooroberfläche). Von Dr. Bachmann 360
Sonnenflecken, ihre Natur 222
Spiralblitz 151
* Stabheuschrecke. Von Erich Sieghardt . . 86
* Star, Der 327
Tauchern, Beobachtungen von. Von Jul. Groß 152
Weißdornhecke und Vogelschutz 150
Zeitungsberichterstattung, Naturwissenschaftliche 391
Planetenstand: 88, 152, 184, 224, 247, 276, 328, 360, 392.
Kosmos-Korrespondenz 120, 152, 224, 328, 392

Haus, Garten und Feld.

(Diese neue Abteilung hat eine e i g e n e Seitenzählung.)

Aquarium im Januar 4
* Ausdehnung der Luft durch Wärme (Versuche) . 43
* Automaten für Vögel. Von Dr. Bruhn . . 3
Baumschädlinge, Kampf gegen 6
Bienen als Kriegswaffe. Von Karl Berger . 36
Bienenwachs, Prüfung von 4
Blumenstatistik 39
* Eigengewicht flüssiger Körper. Von Raym. Fischer 34
Eisen in Pflanzen und Tieren 36
Elster als Tabakfreundin. Von P. C. H. Momsen 43
Froschschenkel 12
* Gasanstalt einfachster Art. Von Raym. Fischer 2
Geflügelfütterung im Winter 4
Gemüsesämereien. Von Petersen . . . 28
Hilfreiche Hühner. Von W. Mardorf . . 40
Hühner ohne Federn 48
Hühnerleben, Aus dem. Von Emil Simon . 23
Hundeleben, Aus dem 48
Katzenlaunen 48
Kilowattstunde, ihre Leistung im Haushalt . . 43
Kirschgummi, sein Entstehen. Von L. Busemann 19
Krähen, Zur Intelligenz der 48
Krokodile, ihre Aufzucht. Von Paul Pentzel . 44
Künstlicher Dünger im Garten 27
Lebensmittelfälschung, ihre internationale Bekämpfung 26
* Löschblatt als Elektrophor. Von Raym. Fischer 14
Maikäferstudien. Von Frhr. Greg. Friesenhof . 19
Mikroskopischer Ferienkurs 35
Pferdes, Selbstbeherrschung eines 48
Praktisches elektrisches Feuerzeug. Von Max Gerlach 38
Pressen der Pflanzen. Von Dr. Reno Muschler . 18
Richtungssinn der Honigbiene. Von Ludw. Siegel 31
Richtungssinn der Tiere. Von Wehrstedt . . 44
Rose ohne Dornen 28
Schmetterlingszucht. Von Oskar Müller . . 20
Schnecken, ihr Richtungssinn. Von W. Räthe . 44
Sommerlinde, Schnellwüchsige 44
Tintenpflanze, Eine 39
Tomatenkultur im Garten 11
Totenkopf, seine Zucht. Von Oskar Müller . 23
Veredelung der Gartengewächse. Von J. C. Kühn und Oberlehrer Schlenker (vergl. S. 77) . 40
* Wacholder 7
Wasserampel, Eine. Von Holm 39
Warum fährt die Lokomotive zuerst eine Strecke rückwärts? 6 26
Weidenanpflanzungen an Gräben 44
Wichtige chemische Verbindung, Eine (Kohlensäure) Von Raym. Fischer 30
Wildernde Katzen, ihre gesetzliche Stellung. Von Dr. L. v. Vorberger 10
Wildernde Katzen, Rechtsschutz gegen. Von Ger.-Ass. Kurt Wolff 42 46
Wunder der Pflanzenwelt 22
Zinnpest, eine neue 32
Zimmergarten im Januar, Februar usw. Von Gustav Heick 1, 6, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 34, 37, 41, 45.
Praktischer Sammler 3, 6, 11, 15, 19, 22, 27, 31.
Zum Nachdenken und Probieren 2, 6, 14, 17, 22, 26, 30, 34, 38, 43, 47.

1909. Kosmos Heft 1.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde. Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg. Stuttgart.

Paläontologische Umschau.

(Schwäbische Plesiosaurier und ostafrikanische Dinosaurier.)

Nach Vorträgen und Notizen von Prof. Dr. E. Fraas, zusammengestellt von Dr. K. Floericke.

Mit 3 Abbildungen.

Von jeher hat sich die Juraformation Schwabens als eine überaus reichhaltige Fundgrube für den Paläontologen erwiesen, und ihre Schätze konnten um so bemerkenswertere Aufschlüsse liefern, als das Schicksal es glücklicherweise so gefügt hat, daß bei dem hohen Interesse, das in Württemberg von jeher für geologische Forschungen vorhanden war, es auch niemals an den geeigneten Männern fehlte, um die gemachten Funde in der richtigen Weise wissenschaftlich zu bearbeiten. Der Name Fraas, sowohl des Vaters Oscar, wie des Sohnes Eberhard, hat in dieser Beziehung einen guten Klang, und diesem, als dem gegenwärtigen Leiter der geologischen und paläontologischen Sammlungen des Stuttgarter Naturalienkabinetts, gelang es, in letzter Zeit einige hervorragende paläontologische Erwerbungen zu machen und damit die schöne, von seinem Vater und Vorgänger angelegte vaterländische Sammlung Württembergs noch weiter auszubauen. (Über frühere Funde vergl. den Aufsatz: „Wüstenreise eines Geologen in Ägypten" von Prof. Dr. E. Fraas in Bd. III, Heft 9 des Kosmos.)

Von der Saurierwelt der schwäbischen Juraformation sind schon seit langem die interessanten

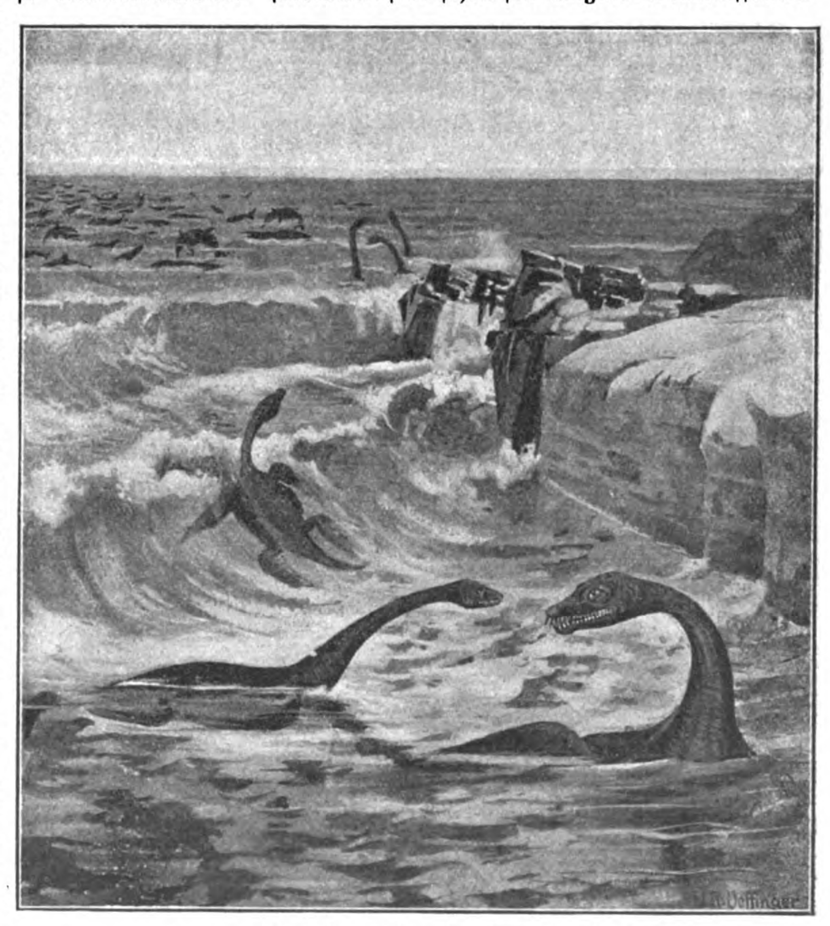


Abb. 1. Ein Bild aus der Vorzeit unserer Heimat: Riesensaurier im schwäbischen Jurameer. Vorne verschiedene Arten des Plesiosaurus. Im Hintergrund die im Gegensatz zu den selteneren Plesiosauriern scharenweise vorhandenen Ichthyosaurier.

Ichthyosaurier in einer Vollständigkeit und Schönheit vertreten, die kaum zu wünschen übrig lassen. Ist doch der Erhaltungszustand dieser vorsintflutlichen Geschöpfe teilweise ein so guter, daß man genau nicht nur auf das körperliche Aussehen, sondern auch auf ihre Lebensweise schließen kann. So finden wir Ichthyosaurier mit noch vorhandenen Hautabdrücken der ganzen Körperform, andere, bei denen der aus verschluckten Tintenfischen bestehende Mageninhalt noch deutlich zu erkennen ist, und weiterhin Weibchen, die ihre eigenen oder vielleicht auch verschluckte Jungen im Leibe tragen. Und dabei ist die Zahl der vorhandenen Stücke eine so große, ihr Formenreichtum ein so überwältigender, alle Altersstufen so vollständig vertreten, daß man im Scherz, aber mit voller Berechtigung den Ichthyosaurus das „schwäbische Haustier" genannt hat (Abb. 1).

Von den verwandten Plesiosauriern dagegen waren die Überreste stets sehr selten gewesen und bestanden nur aus einzelnen Wirbeln oder Fußknochen, bis es im Jahre 1893 dem rühmlichst bekannten Präparator Bernhard Hauff glückte, ein annähernd vollständiges Skelett bei Holzmaden ans Tageslicht zu fördern, das aber aus Mangel an Mitteln nicht im Lande bleiben konnte, sondern nach Berlin wanderte, wo es von dem Geologen Dames näher untersucht und als Plesiosaurus Guilelmi imperatoris beschrieben wurde. Wie Professor Fraas in seiner launigen Weise in einem jüngst gehaltenen Vortrage, der zu diesen Zeilen benützt wurde, erzählte, konnte er an diesem Prachtstück im Berliner Museum nie vorübergehen, ohne die Augen dabei zu schließen, so sehr ging es ihm zu Herzen, daß das Stuttgarter Museum diesen Schatz des alten schwäbischen Jurameeres nicht beherbergte. Sein sehnlichster Wunsch war deshalb seit Jahren darauf gerichtet, auch für Stuttgart ein Exemplar des Plesiosaurus zu erwerben. In unerwartet großartiger Weise ist nun dieser Wunsch im vergangenen Jahre in Erfüllung gegangen, das der Württembergischen Sammlung nicht nur eine Fülle von neuem Material aus der schwäbischen Trias, aus dem Jura von Afrika und aus dem Tertiär von Ägypten lieferte, sondern auch gleichzeitig 2 Plesiosaurus aus Holzmaden, und zwar obendrein ganz ausnehmend schön und tadellos erhaltene Exemplare. Das wissenschaftlich Interessante dabei ist, daß diese beiden wertvollen Stücke, die seit kurzem eine hervorragende Zierde des Stuttgarter Naturalienkabinetts bilden, zwei gänzlich verschiedenen Arten angehören, die die beiden äußersten Abstufungen der weitverbreiteten Familie der Plesiosaurier darstellen dürften. Im englischen Lias hat man nicht weniger als 26 Arten festgestellt, viele davon allerdings nur in kümmerlichen und schwer zu bestimmenden Bruchstücken, aber alle diese Arten scheinen sich bequem zwischen die beiden schwäbischen Extreme einzuschalten. Das eine der beiden Exemplare lag im sogenannten Stinkstein, einer überaus harten Zwischenlage innerhalb der oberen Liasschiefer, eingebettet, wodurch die Ausmeißelung aus diesem stahlharten Material außerordentlich erschwert wurde. Man pflegt deshalb auch bei solchen Funden in der Regel auf das Herauspräparieren zu verzichten, weil es die Mühe nicht lohnt, und obendrein die spröden Knochen zersplittern. Bei einem so wertvollen Funde freilich konnte von einem mutlosen Verzicht nicht die Rede sein, und in der Tat ist es der Geschicklichkeit Hauffs gelungen, in mühevoller neunmonatiger Arbeit diesen Plesiosaurus zutage zu fördern, und zwar in einem so tadellosen Erhaltungszustand, daß er wohl als der besterhaltene Plesiosaurus der Welt bezeichnet werden kann. Herausgearbeitet wurde die Bauchseite, da sie sich erfahrungsgemäß besser dazu eignet, und auch gerade beim Plesiosaurus die charakteristischsten Einzelheiten enthält. Wesentlich günstiger lagen die Umstände bei dem zweiten Exemplar, das im Liasschiefer, also einer wesentlich weicheren Masse, eingebettet war. Dieses zweite Stück, das eine Seitenlage, gewissermaßen in Schwimmstellung, aufweist, gehört zu derselben Art wie das Berliner Exemplar, nur daß es wesentlich größer ist, denn es besitzt eine Körperlänge von 340 cm, während das Berliner Stück nur 280 cm mißt. Da aber die Beschaffenheit der Knochen und verschiedene andere Umstände deutlich darauf hinweisen, daß wir es bei dem Berliner Plesiosaurus mit einem jungen Tier zu tun haben, während das Stuttgarter Exemplar ein vollkommen ausgewachsenes altes Tier darstellt, so läßt sich trotz des Größenunterschiedes annehmen, daß wir es in beiden Fällen mit derselben Art, also mit Plesiosaurus Guilelmi imperatoris, zu tun haben.

Wesentlich anders sieht aber das erstgefundene und so mühsam aus dem harten Stinkstein herausgemeißelte Exemplar aus. Zwar ist es nur ganz wenig länger (344 cm), aber trotzdem erscheint es weit massiger und seines gedrungenen Körperbaues halber ungleich





gigantischer. Benannt wurde es als Plesiosaurus Viktor, zu Ehren des Herrn Viktor Fraas, des Bruders von Prof. Fraas, der in hochherziger Weise die nicht unbeträchtlichen Mittel zur Verfügung stellte, die zum Ankauf dieses Prachtstückes erforderlich waren. Während Ples. Guil. imp. ein schlankes und zierliches, namentlich durch seinen langen Hals und kleinen Kopf auffallendes Geschöpf darstellt, hat Ples. Viktor ein viel plumperes und schwerfälligeres, sozusagen vorsintflutlicheres Aussehen.

Bei der Bauchlage des Tieres fällt uns zunächst der aus großen plattenförmigen Knochenstücken zusammengesetzte Brustgürtel auf, dem ein ebenso plattenförmig entwickelter Beckengürtel entspricht, und zwischen beiden sehen wir ein wunderliches Geflechte und Gewirr von falschen Rippen, sogen. Bauchrippen, ähnlich den Gräten der Fische, ein korbartiges Gewebe darstellen. Es waren offenbar Schutzvorrichtungen gegen den Anprall der stürmischen Meereswogen. Auch die Ausbildung der Extremitäten spricht für einen andauernden Aufenthalt in der See, denn sie sind zu richtigen Schwimmpaddeln umgewandelt und dienten offenbar als Ruderorgane, während der mit Rippen versehene Schwanz die Funktion eines Steuers zu leisten hatte. Der Schädel erinnert in mancher Beziehung an den der Eidechsen, ist verhältnismäßig sehr klein und flach und war mit spitzen Zähnen bewehrt, die wie bei dem heutigen Krokodil in Alveolen saßen. Aus dieser Beschaffenheit des Gebisses läßt sich zugleich schließen, daß die Plesiosaurier nicht etwa Pflanzenfresser, sondern vielmehr Raubtiere waren, die wohl hauptsächlich von den Fischen und Tintenfischen des Jurameeres gelebt haben müssen. Der Hals dieser merkwürdigen Tiere war zwar ungemein lang, bestand er doch aus 24—41 Wirbeln, aber dabei trotzdem verhältnismäßig wenig beweglich. An schlangenartige Halsbewegungen, etwa wie beim Flamingo, oder auch nur an graziöse Biegungen und Wendungen wie beim Schwan dürfen wir beim Plesiosaurus nicht denken. Das würde schon durch die Beschaffenheit der Halswirbel, die mit Ausnahme der beiden vordersten kurze Keilrippen trugen, unmöglich gemacht, denn die Aushöhlungen der Halswirbel waren äußerst geringfügiger Natur, so daß sie sich fast wie flache Platten aneinanderreihten. Der lange Hals war besonders dazu geeignet, in der Küstenzone von dem seichten Grunde allerlei Getier heraufzuholen oder durch plötzliches peitschenartiges Vorstoßen die Beute zu erhaschen. Auch mag die Länge des Halses ihnen insofern zu statten gekommen sein, als es dadurch ermöglicht wurde, den Kopf aus den brandenden Meereswogen herauszuheben. Wie Professor Fraas mitteilte, hat ihn das Leben und Treiben der interessanten Schlangenhalsvögel auf den großen afrikanischen Seen lebhaft an die Plesiosaurier erinnert und ihm ein anschauliches Bild davon geliefert, wie diese Fabelwesen sich in dem alten schwäbischen Jurameer bewegt und getummelt haben mögen.



Abb. 2. Auffindung eines Fußes von Gigantosaurus am Berge Tendaguru.
Nach einer von Herrn Prof. Fraas zur Verfügung gestellten Original-Photographie.

Interessant ist ein Vergleich zwischen den Plesiosauriern und den mit ihnen zusammenlebenden, aber verwandtschaftlich sehr ferne stehenden Ichthyosauriern, da er zeigt, auf wie verschiedene Weise die Schöpfungskraft der Natur oft ein und dasselbe Ziel zu erreichen bestrebt ist. Beide Tiere haben sich aus Landbewohnern entwickelt und zu Seebewohnern umgewandelt, beide mußten sich derselben neuen Lebensweise anpassen, und doch ist dieser Zweck in ganz verschiedener Weise erreicht worden. Im Ichthyosaurus, der in seinem Äußeren unseren heutigen Delphinen gleich war, sehen wir in der wundervollsten Weise das Prinzip des Torpedos durchgeführt, im Plesi. dagegen das des Flachbootes. Wenn also ersterer wie ein Pfeil durch die Wogen zu schießen vermochte, war letzterer, an und für sich langsamer und schwerfälliger, um so mehr geeignet, dem Wogenprall der Küstenzone Widerstand zu leisten und sich

hier fortzubewegen. Und wie uns der Typ des Ichthyosaurus noch heute im Delphin erhalten ist, so beherbergt auch die Gegenwart noch Geschöpfe, die in ihrer Bauart stark an den Ples. erinnern, nämlich die Seeschildkröten. Der Schutz gegen die Gewalt der Wellen, der beim Ples. durch den Brustkorb und das Geflecht der Bauchrippen bewirkt

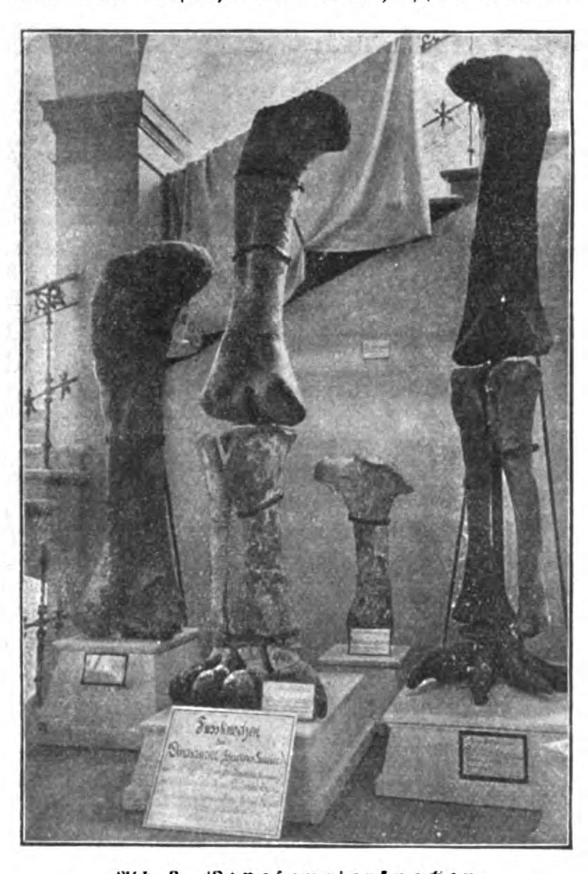


Abb. 3. Dinosaurierknochen im K. Naturalienkabinett zu Stuttgart. In der Mitte vollständiges Bein von Gigantosaurus robustus. Nach einer von Herrn Prof. Fraas zur Verfügung gestellten Originalaufnahme.

wurde, ist bei der Seeschildkröte durch die Unterseite ihres Panzers erreicht.

Während es der Wissenschaft bisher noch nicht gelungen ist, die auf dem Lande lebenden Stammformen der Ichthyosaurier dem verschwiegenen Schoße der Erde wieder zu entreißen und dem Blicke der Naturforscher zugänglich zu machen, sind wir in dieser Beziehung beim Ples. besser daran; kennen wir doch aus der Muschelkalkformation Tiere, die offenbar in einem nahen Verwandtschaftsverhältnis zu den Ples. stehen, nämlich die Nothosaurier, Geschöpfe, die zwar noch überwiegend auf dem Lande lebten, aber doch schon mancherlei stark hervortretende Anpassungserscheinungen an das Wasserleben aufzuweisen hatten. Dagegen erkennen wir als noch völlige Landbewohner die zierlichen, in der Lettenkohle bei Hornegg aufgefundenen Nausticosaurier, die zwar den Riesengestalten der Ples. gegenüber nur winzige Pygmäen sind, indem sie nur 25—30 cm Länge erreichten, die aber doch über die Nothosaurier hinweg anatomisch und morphologisch direkt zu ihnen hinweisen. Wir sind also hier in der glücklichen Lage, einen interessanten Übergang von Land- zu Wasserbewohnern in verschiedenfacher Abstufung verfolgen zu können; die Erscheinung, daß sich dann die ausgesprochenen Wasserbewohner im freien und endlosen Ozean ihren Stammeltern gegenüber zu wahren Riesen entwickelten, ist ja in der Natur viel zu wenig selten, als daß sie etwas besonderes Auffälliges an sich haben könnte. Es steht zu erwarten, daß der schwäbische Jura auch in Zukunft noch so manches hochinteressante Fossil liefern wird, und daß dann nicht nur die Phantasie, sondern auch die strenge Wissenschaft das alte schwäbische Jurameer mit einer immer reicheren Fülle der merkwürdigsten Tiergestalten bevölkern kann.

Ebenso wie wir im Meere der Jura- und Kreideperiode eine gewaltige Entwicklung der Saurierwelt sehen, so finden wir auch das damalige Festland von Sauriern bevölkert, die an Größe und Eigenart der Form ihresgleichen suchen. An ihrer Spitze stehen die Schreckensaurier oder Dinosaurier mit ihren geradezu abenteuerlichen Formen und ihrer zuweilen ins Riesenhafte anwachsenden Größe. Kennen wir doch aus dem oberen Jura von Wyoming in Nordamerika Formen wie den Diplodocus, von welchem ein vollständiges Skelett*) 22 m Länge aufweist, während Knochen und Skelettreste von Brontosaurus auf Tiere von über 30 m Länge schließen lassen. Zu den bekannten Fundplätzen in England und Nordamerika gesellt sich nunmehr noch ein neuer wichtiger im Süden unserer ostafrikanischen Provinz, der im vorigen Jahre von Prof. Fraas entdeckt und untersucht wurde.

Wie der Gelehrte kürzlich in der Berliner „Gesellschaft für Erdkunde" berichtete, stieß er am Mbemkuruflusse auf große Mengen vorweltlicher Riesentiere, leider zu einer Zeit, wo er gesundheitlich durch Dysenterie geschwächt,

*) Der prachtvoll ausgearbeitete Abguß dieses Skelettes, ein Geschenk Carnegies an Kaiser Wilhelm ist im Lichthof des Museums für Naturkunde in Berlin aufgestellt, und ebenso besitzt das Senckenbergische Museum in Frankfurt einen großen Teil eines Skelettes.

auch sonst nur ungenügend für eine größere Ausgrabung ausgerüstet war. Auch war der Boden der ganzen Gegend derartig mit üppigem Buschwald überwuchert, daß er erst durch Abbrennen der Plätze zugänglich gemacht und gelichtet werden mußte; dabei stellte es sich dann allerdings heraus, daß er mit Knochentrümmern zuweilen förmlich übersät war, so daß diese Fundstelle den berühmten in Nordamerika ebenbürtig zur Seite steht (Abb. 2). Obwohl nur flüchtige Untersuchungen möglich waren, kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß hier eine Fundstätte entdeckt worden ist, die der Wissenschaft für die nächsten Jahrzehnte eine äußerst lohnende Ausbeute verspricht, und die wohl über so manche, bisher wenig oder gar nicht bekannte Fabelwesen der Vorzeit Auskunft geben wird, sobald es erst möglich sein wird, sie planmäßig und eingehend zu untersuchen, die gefundenen Knochen zu sichern und in die europäischen Museen zu überführen. Um welch riesige Knochen es sich dort handelte, geht wohl am besten daraus hervor, daß z. B. ein einziger Oberschenkelknochen, der jetzt in Stuttgart aufgestellt ist, allein schon eine Länge von 1,40 m und ein Gewicht von über 3 Zentnern erreichte, und Wirbelteile auf Größenverhältnisse, wie bei dem gewaltigen Diplodocus und Brontosaurus, hinweisen. Die einzelnen Knochen auf dieser der oberen Kreideformation angehörenden und in ihrer ganzen Bildung sehr an die nordamerikanischen Fundstätten erinnernden Stelle sind recht gut erhalten, leider aber oberflächlich durch Verwitterung zerstört, so daß das Suchen nach guten Skeletteilen zuweilen recht mühsam ist. Da Fraas vermutete, daß sich wenigstens in den tieferen Bodenschichten doch noch vollständige Skelette vorfinden könnten, so schritt er an einem ihm geeignet erscheinenden Abhang zu einer Ausgrabung, wobei er bald zusammengehörige Teile eines Skelettes bloßlegte, von denen ein Teil nach Stuttgart überführt wurde. Die wissenschaftliche Untersuchung ergab, daß wir es mit einer Gruppe von gewaltigen neuen Dinosauriern zu tun haben, welche Gigantosaurus genannt wurden. Fraas unterscheidet einen großen G. africanus und einen mehr gedrungenen G. robustus (Abb. 3).

Spuren auf dem Ozean.

Von Wilhelm Ostwald, Groß-Bothen.

Wir waren, etliche gute Bekannte und ich, von Saßnitz aus nach dem Königstuhl gewandert. Nun standen wir auf der Höhe dieser kanzelartig vorspringenden Kreideklippe und erquickten uns an dem prachtvollen Blick über die glänzend blaue Ostsee, deren Farbe von einem strahlenden Türkisblau am Horizont in ein tiefes Ultramarin zu unseren Füßen überging. Was ist das für ein blanker Streifen da draußen? fragte plötzlich einer. — Da ist vorhin die „Rügen" gefahren, beschied ihn ein Freund, der sich auf seine seemännischen Kenntnisse etwas zugute tat; er stammte zwar aus Berlin, fühlte sich aber in diesen Dingen ganz zu Hause. — Der Dampfer ist ja aber längst vorbei, wandte der erste ein, und ich begreife nicht, wie er so lange seine Spur hinterlassen kann. — Nun, eine Wagenspur bleibt doch tagelang stehen, wenn nichts anderes darüber kommt, sagte ein dritter. — Das stimmt doch nicht, wandte der erste wieder ein, denn die Wagenspur bleibt nur im festen Erdreich stehen; geht der Wagen durch Wasser oder durch nassen Schlamm, so verschwindet seine Spur sogleich. Sehen Sie, dort fährt ein Segelboot; es hinterläßt einen kleinen Strudel, aber gleich darauf gehen die Wellen darüber und es bleibt nichts nach. — Das ist ja ganz klar, sagte darauf der Berliner, das Dampfboot macht doch viel tiefere Spuren, und die bleiben eben länger. — Ja, grübelte der Frager wieder, dann kann ich aber nicht begreifen daß die Spur so glatt ist. Durch die Arbeit des Dampfers müßte eine rauhere Linie im Wasser hinterbleiben, es sieht aber so aus, als wäre da eine Wäscherin mit dem Plätteisen entlang gefahren. — Das Kielwasser ist immer glatt bei einem Schraubendampfer, sagte der Berliner. — Die „Rügen" ist ein Raddampfer, mischte sich ein Einheimischer ein. — Ja, sagte wieder ein anderer, ich kenne diese Spuren sehr gut; alle Dampfer hinterlassen welche, und die großen machen die dauerhaftesten. Wenn man eine kreuzt, so sieht man deutlich, wie glatt sie ist. Die großen Wellen gehen ungestört darunter durch, nur die kleinen Rippchen, die sonst immer die Oberfläche entlanglaufen, die verschwinden, wo die Spur ist. — Dann wirkt also, sagte der Frager, die Fahrt



des Dampfers irgendwie, daß die kleinen Wellchen für längere Zeit verschwinden, während die großen ungestört bleiben. Tun es auch die Segelschiffe? — Nein, Segelschiffe hinterlassen keine langen Spuren, antwortete der Berliner, die gehen auch viel glatter durchs Wasser. — Dann müßten sie auch das Wasser glätten und also gerade eine solche Spur hinterlassen, wandte der Frager wieder ein. — Der Berliner kehrte sich verdrießlich fort.

Sie wissen, sagte ich, daß ich schon oft hier gewesen bin, und meist allein. Da habe ich diese Erscheinung schon seit lange kennen gelernt und über sie nachgedacht. Aber erst dann ist mir eingefallen, woran es liegt, als ich mich überzeugen konnte, daß wirklich nur Dampfer, nicht Segelschiffe solche Spuren machen. Es sind Ölflecke, oder vielmehr Ölstreifen, die der Dampfer hinterläßt, und sie halten sich so lange, weil das Öl nur sehr langsam vom Wasser aufgenommen wird. — Einen Ölfleck auf Papier kenne ich, sagte der verdrießliche Genosse, wie Sie aber einen Ölfleck auf Wasser machen wollen, möchte ich wissen! Und wo soll außerdem das Öl herkommen? — Das kommt aus der Maschine, sagte ich. Der Dampf nimmt große Mengen Schmieröl aus dem Zylinder mit, und das wird mit dem Kondenswasser ausgeworfen. Darum machen nur Dampfer solche Spuren, da die Segelschiffe ihre Bahn nicht ölen. —

Aha, jetzt merke ich was, sagte wieder der Frager, das hängt wohl mit dem Stillen der See durch Öl zusammen? — Ganz recht, antwortete ich. — Das macht mich aber noch nicht viel klüger, wandte der unermüdliche Frager wieder ein, denn ich weiß auch nicht, wieso das Öl die Wellen beruhigen kann. — Es beruhigt sie eigentlich auch nicht, es macht nur die großen Wellen glatt und hebt dadurch die Brandung auf, sagte ich. Dadurch werden sie aber auch ungefährlich. — Das müssen Sie mir genauer auseinandersetzen, sagte jener. — Schön, war meine Antwort, aber da ist unser Frühstück angerichtet; hernach werden Sie meine Wissenschaft besser verdauen. — Ich werde Sie schon erinnern, fügte der Berliner hinzu. — —

Also, jetzt schießen Sie los, sagte dann der Berliner, als wir fertig waren, aber nehmen Sie sich in acht, denn ich werde höllisch aufpassen. — Ich kann mir nichts Besseres wünschen, erwiderte ich, doch muß ich etwas ausholen.

Die meisten von Ihnen werden in den Kinderjahren das hübsche Experiment mit einem kleinen Stückchen Kampfer gemacht haben. Wenn man es auf eine reine Wasserfläche wirft, so schießt es in wunderlichen Zickzack- und Kreisbahnen hin und her. Manchmal will es nicht gelingen; dann ist gewöhnlich das Gefäß nicht ganz rein. Wenn man das Wasser aus dem Hahn einströmen läßt, so daß es ordentlich überläuft, so gelingt es immer, die Oberfläche rein genug zu bekommen, denn sie erneuert sich hierbei, und das etwa vorhandene Fett wird weggeschwemmt. Sowie aber wieder die kleinste Spur Fett auf die Wasserfläche kommt, so steht das Kampferstückchen sofort still. Es genügt, etwa mit einem Finger durch das Haar zu fahren und mit ihm dann die Wasserfläche zu berühren. Wer dies noch nicht gesehen hat, den bitte ich, den einfachen Versuch zu machen; das Kampferstückchen muß recht klein, höchstens so groß wie ein Stecknadelkopf sein.

Die Ursache der Bewegungen ist, daß der Kampfer sich ein klein wenig im Wasser auflöst und dabei dessen Oberflächenspannung vermindert. Wegen der Unregelmäßigkeit seiner Gestalt geschieht dies nach verschiedenen Seiten verschieden stark, und durch die so entstandenen Kräfte wird das Stückchen bewegt. Sie wollen wissen, gnädige Frau, was Oberflächenspannung ist? In der Oberfläche aller Flüssigkeiten besteht eine Spannung, wie die einer ausgedehnten Gummihaut, durch welche sich die Oberfläche zu verkleinern strebt. Darum sind alle Tropfen rund, gerade wie ein aufgeblasener Gummiball. Macht man in die gespannte Gummihaut ein Loch, so reißt dieses alsbald weiter auf. Ebenso verhält sich eine Wasseroberfläche. Wasser hat nämlich von allen Flüssigkeiten die stärkste Oberflächenspannung, und eine jede andere Flüssigkeit macht daher ein solches Loch. Auch der aufgelöste Kampfer tut es, und so können Sie sich leicht vorstellen, warum er sich bewegt.

Bringt man aber nun etwas Öl auf die Oberfläche des Wassers, so bildet auch dieses ein Loch, d. h. die Oberfläche wird nun von Öl und nicht von Wasser gebildet. Man erkennt dies an den bunten Farben, welche dabei entstehen, denn solche „Farben dünner Blättchen" entstehen eben nur, wenn die Schicht dünn ist. Auf einer solchen Schicht bewegt sich der Kampfer nicht mehr, denn erstens ist jetzt die Oberflächenspannung so klein geworden, daß der Kampfer sie nicht noch kleiner machen kann, und zweitens besteht jetzt ein Widerstand in der Fläche, denn bei der Bewegung müßte das Ölhäutchen zerrissen werden, und dem widersetzt es sich. —

Was hat denn das mit der Schiffspur zu tun? fragte mein ungeduldiges Gegenüber. —



Ich bin gerade dabei, antwortete ich. Das Öl, welches der Dampfer während der Fahrt auswirft, verbreitet sich augenblicklich auf dem Wasser und bildet eine solche dünnste Schicht. Durch die großen Wellen wird diese nur gehoben und gesenkt, und diese haben auch zu viel Kraft, als daß die schwache Oberflächenspannung sie beeinflussen könnte. Aber wenn die kleinen Wellchen in das Ölgebiet eintreten, so werden sie durch das Ölhäutchen flachgedrückt, weil die Ölfläche sich in ganz anderer Weise der Ausdehnung widersetzt, als das reine Wasser. Es ist derselbe Unterschied, als ob Sie einen Stab aus Stahl und einen aus Blei anschlagen. Der eine schwingt und klingt, weil er elastisch ist; der andere dämpft sofort den Schlag, weil ihm die Elastizität fehlt. Die Wasserfläche ist elastisch, die Ölfläche nicht. Sie fragen warum? Weil die Ölfläche zerreißt, wenn sie gestreckt wird. Dadurch wird die Arbeit der Welle verbraucht, und sie kann hernach nicht wiedergewonnen werden, ebensowenig wie eine zerbrochene Feder die Arbeit wiedergeben kann. Beim reinen Wasser aber zieht sich die gestreckte Fläche mit derselben Kraft zusammen, mit der sie gestreckt wurde; sie kann ja nicht reißen, weil aus dem Innern wieder dasselbe reine Wasser in die Oberfläche tritt. —

Dann sieht also die Spur deshalb so blank aus, weil nur die kleinen Wellen darin verschwinden? sagte der Frager. Das kann ich begreifen. Aber weshalb bleibt sie nicht immer dort?

Weil sich das Öl langsam im Wasser auflöst und dadurch nach unten genommen wird. Sie meinen, Öl löst sich nicht in Wasser? Das erscheint nur der groben Betrachtung so; genaue Untersuchungen zeigen, daß auch Öl sich auflöst, wenn auch nur in sehr geringer Menge. Aber der Ozean enthält ja Wasser genug, um alles Öl der Welt aufzulösen. —

Die Tischgenossen schwiegen und dachten nach. Ich kannte das Experiment mit dem Kampfer noch nicht, sagte endlich der Berliner, und ich glaube die Sache nicht eher, als bis ich es selbst gemacht habe. Aber wehe Ihnen, wenn es nicht auskommt! Dann erkläre ich Ihre ganze Sache für Schwindel.

Das ist Ihr gutes Recht, sagte ich. Aber bitte, machen Sie den Versuch am Morgen, bevor Sie zum Friseur gegangen sind.

Das Nest der Sandwespe.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Mit 3 Abbildungen.

Langleibig und schlank; Hinterleib durch einen fadendünnen Stiel mit dem Vorderkörper verbunden; Tracht: schwarz mit einer roten Schärpe um den Bauch — das ist das kurzgefaßte Signalement der Sandwespen (Ammophila Kirby). Diese Grabarbeiter stehen der Gattung Sphex L. durch Gestalt und Farbe nahe, unterscheiden sich jedoch durch ihre Gewohnheiten sehr von ihnen. Die Sphexarten machen Jagd auf Geradflügler: Grashüpfer, Grillen, Heuschrecken (die deutsche Benennung „Raupentöter" ist somit unzutreffend), während das Wild der Ammophilen Raupen bilden. Dieser Unterschied der Beute genügt, um uns für die Sandwespen neue Hilfsmittel in der mörderischen Taktik des Instinktes vorhersehen zu lassen.

Das aus dem Griechischen entnommene Wort Ammophila bedeutet einen Freund des Sandes; diese Raupenjäger, deren Geschichte zu schreiben ich mir vorgenommen habe, lieben aber durchaus nicht den reinen und beweglichen Sand. Ihr senkrechter Schacht, der offen bleiben muß, bis die an seinem unteren Ende befindliche Kammer Lebensmittel und das Ei aufgenommen hat, erheischt eine festere Umgebung, um nicht vorzeitig verschüttet zu werden. Diese zur Familie der Grab- oder Mordwespen (Crabronidae) zählende Wespe braucht einen leichten Boden, in dem sich unschwer graben läßt, dessen sandige Bestandteile aber durch etwas Ton und Kalk fester gemacht werden. Wegränder und sonnige Hänge mit dürftigem Graswuchs sind die von ihr bevorzugten Orte. Dort sieht man im Frühling, von den ersten Tagen des April an, die rauhe Sandwespe (Psammophila hirsuta Scop. = viatica Aut.); im Herbst findet man ebendort die gemeine Sandwespe (Ammophila sabulosa L.),[1] die

[1] In Deutschland und im höheren Norden sind die rauhe wie die gemeine Sandwespe, deren Lebensweise sich in nichts unterscheidet, vertreten, weshalb noch einige genauere Angaben über diese beiden hier folgen mögen. Die rauhe S. ist 19,5 mm lang und bis auf die braunrote Hinterleibswurzel schwarz gefärbt, an den Beinen und der Vorderhälfte des Körpers zottig und schwarz behaart, zumal am grob gerunzelten Hinterrücken. Die mit ihr unter-



Silbersandwespe (A. tydei Guill. = argentata Lp.) und die Seidensandwespe (A. holosericea Fab.). Ich werde hier die Urkunden zusammenfassen, die alle vier Arten mir geliefert haben.

Bei der Nestanlage graben sie alle einen senkrechten Schacht, dessen Durchmesser höchstens dem eines starken Gänsekiels gleichkommt; die Tiefe beträgt etwa einen halben Dezimeter. Am unteren Ende befindet sich als einfache Erweiterung dieses Zugangsschachtes die Zelle oder Kammer für das Ei. Es ist alles in allem ein recht dürftiges, in einem Zuge hergestelltes Logis, in dem die Larve als hauptsächlichen Schutz gegen die Winterkälte auf die vierfache Hülle ihres Kokons angewiesen bleibt. Beim Graben benützt die Ammophila, die diese Arbeit stets für sich allein und ohne sich zu sehr zu beeilen ausführt, die Vorderbeine als Rechen und die Kiefer als eigentliches Grabwerkzeug. Wenn irgendein Steinchen besonders schwierig fortzuschaffen ist, hört man vom Grunde des Schachtes, als Äußerung der Anstrengungen des Insekts, eine Art scharfen Knirschens emporbringen, das durch die Vibrationen der Flügel und des ganzen Körpers hervorgebracht wird. In kurzen Zwischenräumen kommt der Hautflügler zutage mit einer Ladung Abraum zwischen den Kiefern, die er in einiger Entfernung vom Nest fallen läßt. Gewisse ausgegrabene Steinchen finden wegen ihrer platten Form und ihrer Größe besondere Beachtung: sie werden unmittelbar neben der Öffnung niedergelegt, weil sie diese später verschließen sollen.

Wenn bei der Vollendung des Nestes die Sonne sich bereits von dem Platze zurückgezogen hat, wo es ausgegraben wurde, so verfehlt die Wespe nicht, den während der Grabarbeit zusammengetragenen kleinen Haufen von Bausteinen aufzusuchen, um darunter ein passendes Stück auszuwählen. Findet sie keines, das ihr genügt, so sucht sie in der Umgebung darnach, wo ihr bald ein solches aufstößt. Sie braucht ein winziges, plattes Stückchen, dessen Durchmesser etwas größer ist, als jener der oberen Schachtmündung. Diesen Deckstein trägt sie alsdann zwischen den Kiefern hin und legt ihn als vorläufigen Verschluß auf die Mündung des Erdloches. Wenn am anderen Morgen die Stelle wieder im warmen Sonnenschein, der die Jagd begünstigt, daliegt, weiß die Wespe ihr Logis, das durch das massive Tor unantastbar ist, wieder aufzufinden. Sie kehrt dorthin zurück mit einer Raupe, die sie durch einen Stich gelähmt und mit ihren Zangen an der Haut des Nackens gepackt hat, während der übrige Körper zwischen den Beinen der Wespe über den Boden geschleift wird. Sie hebt die Verschlußplatte auf, die sich durch nichts von den übrigen rings umherliegenden kleinen Steinchen unterscheidet, und deren Geheimnis ihr allein bekannt ist. Hierauf schafft sie die Beute in die Kammer am Ende des Schachtes, legt ihr Ei darauf und verschließt nun endgültig den Wohnsitz der zukünftigen Larve, indem sie in die senkrechte Galerie den in der Nähe angehäuften Abraum hineinfegt.

Bei der Sandwespe und der Silbersandwespe habe ich mehrmals diesem vorläufigen Verschließen des Erdloches beigewohnt, wenn die Sonne sich neigte und die vorgerückte Stunde das Insekt nötigte, die Verproviantierung auf den nächsten Morgen zu verschieben. Auch ich mußte dann die Fortsetzung meiner Beobachtungen verschieben, ging aber nicht fort, ohne daß ich mir die Stelle vorher genau eingeprägt und durch einige in den Boden gesteckte Zweige dafür gesorgt hatte, den Schacht wieder finden zu können, auch wenn er inzwischen zugeschüttet worden war. Jedesmal, wenn ich nicht zeitig genug wieder dorthin kam, so daß die Wespe Zeit gehabt hatte, die Stunden des vollen Sonnenscheins auszunutzen, fand ich die Erdhöhle endgültig zugemacht und verproviantiert. Auffallend ist hierbei das treue Gedächtnis der Wespe. Sie verbringt nicht etwa den Abend und die Nacht in der von ihr gegrabenen Herberge, sondern sie entfernt sich, nachdem sie den Eingang durch ein winziges Steinchen verdeckt hat. Dabei ist die Örtlichkeit ihr keineswegs vertraut; sie kennt sie nicht näher als jede beliebige Stelle, denn die Ammophilen bringen ihre zukünftige Familie bald hier bald dort unter, wo es ihr bei ihrem Umherstreichen gerade beliebt. Zufällig hat sich die Wespe gerade dort befunden, der Boden gefiel ihr und der Schacht wurde gegraben. Dann fliegt das Insekt fort, wer weiß, wohin. Vielleicht auf die Blumen in der Nachbarschaft, um bei dem

mischt und in der Regel noch häufiger vorkommende gemeine S. ist 19—22 mm lang, schwarz, am zweiten, dritten und vierten Hinterleibsring rot, auf dem letzten mit schwarzem Fleck; an den Seiten des Brustkastens abreibbare Silberflecke aus kurzem Haar. Der zweiringelige, sehr lange und dünne Stiel des Hinterleibes ist länger als der hintere spindelförmige Teil. Beide Geschlechter haben ein Kopfschild, das beim Männchen schmal und silberbehaart, beim Weibchen dagegen breiter und kahler ist. Wie bei allen Grabwespen sind die Weibchen mit einem nicht abbrechenden Giftstachel ausgerüstet. Anm. d. Übers.

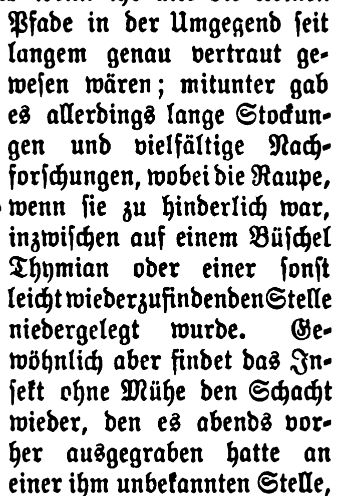


letzten Tagesschimmer noch einen Tropfen Zuckersaft auf dem Grunde der Blumenkronen zu schlürfen, wie der Grubenarbeiter nach den Mühsalen in dem finsteren Stollen sich an seinem Abendschoppen labt. So fliegt die Wespe von Station zu Station, bald mehr, bald weniger weit, wo immer eine Blume ihren Keller offen hat. Der Abend, die Nacht und die kühle Morgenfrühe verstreichen, dann aber gilt es,



Abb. 1. Rauhe Sandwespe. (Psammophila hirsuta). Etwas verkleinert.

zu dem Erdloche zurückzukehren und das Werk zu vollenden, jene Stelle wiederzufinden nach dem abendlichen Fluge von Blume zu Blume und nach den Märschen und Gegenmärschen auf der Raupenjagd am nächsten Morgen. Daß die gewöhnliche Wespe ihr Nest und die Biene ihren Korb wiederfindet, ist für mich nichts erstaunliches; beides sind permanente Wohnstätten und die dorthin führenden Wege den Insekten durch lange Übung bekannt. Die Sandwespe dagegen hat ihren Schacht an einem Orte gegraben, den sie gestern vielleicht zum erstenmal besuchte und nun heute wiederfinden soll, obgleich ihr die Richtung doch gänzlich verloren gegangen sein muß und sie zudem durch die schwere Raupe gehindert wird. Trotzdem versagt ihr topographisches Gedächtnis niemals; es war sogar mitunter von einer Schärfe, die mich in die höchste Verwunderung setzte. Die Wespe marschierte mit der Raupe geradeswegs auf ihr Erdloch los, als wenn ihr alle die kleinen Pfade in der Umgegend seit langem genau vertraut gewesen wären; mitunter gab es allerdings lange Stockungen und vielfältige Nachforschungen, wobei die Raupe, wenn sie zu hinderlich war, inzwischen auf einem Büschel Thymian oder einer sonst leicht wiederzufindenden Stelle niedergelegt wurde. Gewöhnlich aber findet das Insekt ohne Mühe den Schacht wieder, den es abends vorher ausgegraben hatte an einer ihm unbekannten Stelle, wohin es bei seiner umherschweifenden Lebensweise zufällig gelangt war. Zum Führer hat die Sandwespe ihr Ortsgedächtnis, von dem ich später noch wahrhaft wunderbare Leistungen zu berichten haben



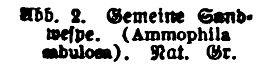


Abb. 2. Gemeine Sandwespe. (Ammophila sabulosa). Nat. Gr.

werde.[2] Ich selber wagte es nie, mich auf mein Gedächtnis allein zu verlassen, um den Punkt am nächsten Morgen wiederzufinden, sondern ich sorgte in bereits erwähnter Weise für Merkzeichen und machte mir außerdem Notizen, oft sogar ein vollständiges Kroki der Örtlichkeit.

Das vorläufige Verschließen des Schachtes scheint übrigens nur bei der gemeinen Sandwespe und bei der Silbersandwespe vorzukommen, wenigstens habe ich bei den beiden anderen oben genannten Arten es niemals beobachten können. Bei der rauhen Sandwespe ist es wohl überflüssig, weil diese, wie mir scheint, zuerst die Raupe erbeutet, sie durch einen Stich mit ihrem Stachel lähmt und dann erst ganz in der Nähe ihren Schacht gräbt, in den sie die Beute sogleich hineinschafft. Bei der Seidensandwespe vermute ich einen anderen Grund für die Unterlassung; während nämlich die drei anderen Arten stets nur eine einzige Raupe in jedes Nest schaffen, bringt sie bis zu fünf Stück hinein, die freilich viel kleiner sind. Ähnlich wie wir es nicht für nötig halten, eine Tür zu verschließen, durch die wir häufig aus- und eingehen, unterläßt vielleicht die Seidensandwespe die Vorsichtsmaßregel, einen Schacht zuzudecken, in den sie so oft mit kurzen Zwischenräumen hinabsteigen muß. Bei allen vier



Abb. 3. Seidensandwespe. (Ammophila holosericea). Nat. Gr.

Arten besteht der Mundvorrat für ihre zukünftigen Larven aus Raupen von Nachtschmetterlingen, wobei die Seidensandwespe die Spannerraupen bevorzugt. Wie gesagt, geben die anderen drei Arten jeder Larve nur eine einzige Raupe, wobei allerdings der Umfang die geringere Zahl wettmacht; so zog ich z. B. zwischen den Mundzangen der gemeinen Sandwespe einmal eine Raupe hervor, deren Gewicht das Fünfzehnfache von dem der Wespe betrug. Gewiß eine erstaunliche Ziffer, wenn man erwägt, welche Kraft das Insekt aufwenden

[2] Dieser Abschnitt, „Heimkehr zum Neste" überschrieben, erregte die besondere Aufmerksamkeit von Charles Darwin und veranlaßte den berühmten Forscher zu dem Briefwechsel mit Fabre, über den wir im 12. Heft des vorigen Jahrgangs berichtet haben. Anm. d. Übers.



muß, um ein solches Wild an der Haut seines Nackens durch die tausenderlei Schwierigkeiten des Geländes fortzuschleifen.

Was bei den Ammophilen vor allem meine ganze Aufmerksamkeit auf sich zog, war die Art und Weise, wie diese Insekten sich zum Meister ihrer Beute machen und sie in den für die Sicherheit der Larve nötigen unbeweglichen Zustand versetzen. Der Körper der Schmetterlingslarven, die wir gewöhnlich Raupen nennen, besteht mit Einbeziehung des hornigen Kopfes aus 13 fleischigen Leibesringen (Segmenten), von denen die drei vordersten, die Brustringe, drei Paare echter Füße tragen, welche die Füße des späteren Schmetterlings werden. Die später folgenden Segmente haben häutige oder Afterfüße (Bauchfüße), die nur der Raupe eigentümlich sind und beim Schmetterling fehlen; an einigen Segmenten fehlen die Füße ganz und gar. Jeder dieser Leibesringe besitzt seinen besonderen Nervenknoten (Ganglion) als Sitz der Empfindung und der Bewegung, so daß also das Nervensystem der Raupe zwölf verschiedene, voneinander räumlich getrennte Mittelpunkte hat, ungerechnet den Ganglienkranz unter dem Schädel, der dem Gehirn vergleichbar ist. Wenn daher ein einzelner Leibesring der Raupen durch einen Stich mit dem Giftstachel der Wespe auch Bewegung und Empfindung einbüßt, so bleiben die anderen, unberührten darum doch beweglich und empfindlich. Hieraus ergibt sich das besondere Interesse, das sich an das Verfahren der Sandwespen knüpft, ihre Beute zu lähmen (ohne sie zu töten, damit sie nicht in Fäulnis übergehe). Die Beobachtung ist jedoch aus verschiedenen Gründen sehr schwierig: trotzdem konnte ich feststellen, daß die Sandwespe in den von mir wahrgenommenen Fällen ausnahmslos den Stachel entweder gegen den fünften oder den sechsten Leibesring ihres Opfers richtete.

Um den Grad der Empfindlichkeit in den verschiedenen Segmenten festzustellen, untersuche ich jedes mit der Spitze einer feinen Nadel. Die Raupe rührt sich nicht, wenn man mit der Nadel in das fünfte oder sechste Segment sticht, nicht einmal, wenn dieses völlig durchbohrt wird. Dagegen krümmt sie sich und gebärdet sich ganz wild, wenn man in einen der davor oder dahinter gelegenen Ringe auch nur ganz leicht für eine Sekunde hineinsticht; sie wird um so heftiger, je weiter diese Stelle von dem fünften oder sechsten Segment entfernt ist. Was haben denn diese beiden nur besonderes an sich, daß die Waffe des Mörders sie einzig und allein als Zielpunkt nimmt? In ihrer Organisation nichts, wohl aber hinsichtlich ihrer Lage. Wenn ich von den Spannerraupen absehe, finde ich bei den übrigen, von den Sandwespen in ihre Nester getragenen Raupen zunächst hinter dem als erstes Segment gerechneten Kopfe: drei Paare echter Füße auf den Ringen 2, 3 und 4; vier Paare von Afterfüßen auf den Ringen 7, 8, 9 und 10 und endlich ein letztes Paar häutiger Füße auf dem 13. und letzten Segment, im ganzen also acht Fußpaare, von denen die sieben ersten zwei Gruppen, eine von 3, die andere zu 4 Paaren bilden. Diese beiden Gruppen sind getrennt durch zwei fußlose Ringe: den 5. und den 6. Wird nun wohl die Wespe, um die Raupe unbeweglich zu machen, damit sie weder entfliehen, noch durch Umsichschlagen die zarte Larve gefährden kann, ihren Dolch in jeden der 8 mit lokomotorischen Organen versehenen Ringe hineinbohren? Wird sie vor allem so übermäßig vorsichtig sein, wenn die Beute klein und ganz schwach ist? Sicherlich nicht: ein einziger Stoß mit dem Stachel wird ihr genügen, jedoch muß er einen zentralen Punkt treffen, von wo die durch das Gifttröpfchen bewirkte Lähmung sich möglichst rasch zu den mit Füßen ausgestatteten Segmenten fortzupflanzen vermag. Es kann gar nicht zweifelhaft sein, welche Segmente für diese eigenartige Impfung allein in Betracht kommen: eben das 5. und 6., welche die beiden Gruppen der lokomotorischen Ringe trennen. Der durch unsere vernunftgemäßen Schlußfolgerungen ausfindig gemachte Punkt ist somit auch der durch den Instinkt angenommene. Es muß endlich noch erwähnt werden, daß die Ammophila ihr Ei unabänderlich auf den durch ihren Stich unempfindlich gemachten Ring ablegt. In diese Stelle und in sie ganz allein kann die junge Larve hineinbeißen, ohne sie selber gefährdende Körperverrenkungen der Raupe hervorzurufen; wo der Stich meiner Nadel wirkungslos bleibt, wird der Biß des Würmchens es gleichfalls sein. Die Beute wird also in regungslosem Zustande verharren, bis der Säugling genügend Kraft erlangt hat, um ungefährdet sich über die weiter nach vorn oder hinten sich anreihenden Segmente hermachen zu können.

Das vorstehend geschilderte Verfahren der Lähmung des Opfers durch einen einzigen Stich hatte ich bereits häufig an den Spannerraupen und anderen kleinen und schwachen Raupen beobachten und feststellen können, als in mir doch Zweifel aufstiegen, ob das Insekt diese Methode

in allen Fällen anwende. Die gemeine und die rauhe Sandwespe erbeuten doch auch Raupen, die — wie oben angegeben — im Verhältnis zu ihrer eigenen Größe wahre Ungetüme sind. Wird nun die Wespe ein so riesiges Stück Wild ebenso behandeln wie die schwächliche Spannerraupe? Wird sie sich mit einem einzigen Dolchstoße begnügen, um ein solches Monstrum zu meistern und unschädlich zu machen? Es war mir alsdann vergönnt, ganz genau zu beobachten, wie bei einer derartigen Raupe die Ammophila ihr Instrument handhabt. Ich befand mich in Begleitung eines seither mir leider durch den Tod entrissenen Freundes auf einer Wanderung, als wir eine rauhe Sandwespe bemerkten, die sich an der Wurzel eines Thymianbusches sehr eifrig zu schaffen machte und dort hin und herlief. Wir warfen uns sogleich auf die Erde, um das Insekt in der Nähe beobachten zu können, wodurch es sich durchaus nicht stören ließ. Wir bemerkten alsbald, daß die Wespe nicht etwa ein Nest zu bauen beabsichtige, sondern daß es ihr um irgendein unter der Erdoberfläche verborgenes Wild zu tun sei. Nach kurzer Zeit hatte sie auch in der Tat eine große und dicke graue Raupe aufgestöbert und im Nacken gepackt. Auf dem Rücken des Ungetüms (im Vergleich zu ihrer eigenen Größe) sitzend, krümmt der Hautflügler sodann den Hinterleib und bohrt seinen Stachel ganz ruhig und methodisch, wie ein Chirurg, der die Anatomie des zu Operierenden von Grund aus kennt, in sämtliche Leibesringe des Opfers vom ersten bis zum letzten. Kein Segment bleibt ohne Dolchstoß, gleichviel ob es Füße hat oder nicht; der Reihe nach kommen alle daran vom ersten bis zum letzten!

Nach allem, was ich genau beobachtet und vorstehend berichtet habe, handelt die Sandwespe also mit einer so scharfen Unterscheidung, daß unsere Wissenschaft sie darum beneiden könnte; sie weiß eben das, was der Mensch fast niemals weiß: sie kennt den verwickelten Nervenapparat ihres Opfers, und reserviert für die vielfach vorhandenen Ganglien der großen Raupen ihre wiederholten Dolchstöße. Ich sagte: sie weiß und kennt; richtiger müßte es heißen: sie benimmt sich, als ob sie wüßte und kennte. Ihre Handlung beruht vollständig auf Eingebung. Ohne sich in irgendeiner Weise Rechenschaft zu geben von dem, was es tut, gehorcht das Tier dem Instinkt, der es antreibt. Allein woher kommt diese wunderbare Eingebung? Sind die Theorien des Atavismus, der Selektion und des Kampfes ums Dasein imstande, sie befriedigend zu erklären? Für mich und meinen Freund ist der zuletzt berichtete Vorgang eine der bedeutsamsten Enthüllungen der unermeßlichen Logik gewesen, welche die Welt regiert und das Unbewußte durch die Gesetze ihrer Eingebung lenkt.

Die Überpflanzung lebender Organe auf Menschen und Tiere.

Von Dr. Herm. Dekker, Wald-Solingen.

I.

Wenn am Stammtisch bei Bier und Tabaksrauch die Tagesneuigkeiten erledigt, die brennenden Fragen der inneren und äußeren Politik zur Befriedigung gelöst sind und das Gebiet der hohen Wissenschaft die Köpfe erhitzt, dann tischt wohl ein Witzbold, um die Triumphe der Chirurgie bengalisch zu beleuchten, das Märlein auf von einem Manne, dem die Professoren den kranken Magen entfernten und durch einen Ziegenmagen ersetzten. Alles sei gut gegangen, der Mann sei genesen, nur sei der neue Besitz ihm später lästig und unangenehm geworden, weil er nur an Gras, Blättern und anderem Ziegenfutter seinen Hunger hätte stillen können. Diese scherzhafte Münchhausiade spielt natürlich mit Übertreibungen und Unmöglichkeiten, immerhin erkennt man in dem Philisterwitz die Wertschätzung, deren sich die Leistungen der Chirurgie in weitesten Kreisen zu erfreuen haben.

Kann man denn überhaupt Organe von einem Körper, Mensch oder Tier, auf den Menschen überpflanzen? Nun, daß man es — in beschränktem Maße — kann, ist ja allbekannt. Die Zeitungen bringen ja unter „Vermischtes" gar oft die Mitteilung, daß eine treue Mutter oder ein heldenhafter Knabe für das kranke Töchterlein und Schwesterlein, um sie zu heilen, in rührender Aufopferung gesunde Haut hergegeben haben. Auch daß ein abgeschlagenes Ohr, eine abgehackte Nasenspitze, rasch wieder angesetzt, zuweilen wieder an-



heilten, ist oft erzählt worden, und ist auch in der Tat vorgekommen. Aber in welchem Maße sich solche Überpflanzungen mit Sicherheit ausführen lassen, darüber herrscht doch große Unklarheit.

Im Jahre 1869 hatte der Genfer Chirurg Reverdin die geniale Idee, Wunden, die sich nicht überhäuten konnten, mit kleinsten, dünnen Hautstückchen zu bedecken, die von anderen Körperstellen genommen waren. Die Absicht gelang vollkommen, und das Verfahren machte großes Aufsehen. Thiersch vervollkommnete diese Methode im Jahre 1886, indem er nicht kleinste Hautstücke, sondern große, lange Hautlappen, etwa 2 cm breit und 10—12 cm lang, die sehr dünn der gesunden Haut entnommen waren, auf die Wunden, die der Hautdeckung bedurften, aseptisch auflegte. Dieses sehr einfache Verfahren hat sich in unzähligen Fällen bewährt. Denn leider gar zu oft kommt der Arzt in die Lage, solche großen hautlosen Flächen zu behandeln, die durch Verbrennungen, Skalpierungen, Abschälungen oder durch Geschwürsbildung entstehen. In allen diesen Fällen hat sich die Thiersch'sche „Hautpfropfung" bewährt und gilt daher mit Recht als eine der segensreichsten Errungenschaften der modernen Chirurgie. Freilich ist diese Haut dünn, leicht verletzlich, sie entbehrt der Hautdrüsen und der Elastizität. Krause hat darum den glücklichen Einfall gehabt, da, wo es darauf ankommt, daß die Haut weich, elastisch, dehnbar ist, etwa über Knochen und Gelenken, sie mit der Lederhaut in ihrer ganzen Dicke zu übertragen, und hat auch mit dieser Methode Erfolg und Nachahmung gefunden. Und wie die Haut, hat man Schleimhaut überpflanzt. So hat man Defekte der Bindehaut des Auges, wie sie nach Verätzungen und Verbrennungen vorkommen, durch Stücke der Lippen- oder Wangenschleimhaut ersetzt. Auch die Hornhaut, diese glasklare Haut, die den Lichtstrahlen durch die Pupille ins Auge Durchlaß gewährt, hat man ersetzt, und zwar durch die Hornhaut des Kaninchens. Auch das hat sich als erfolgreich erwiesen.

Die Erfahrungen, die man mit der Überpflanzung von Haut machte, lassen sich so zusammenfassen: Nicht nur frische Haut, sondern auch Haut von amputierten Gliedern, sogar die Haut von Leichen Verunglückter läßt sich verwenden, ja man braucht die Haut nicht einmal sofort zu überpflanzen, sondern kann sie — vorausgesetzt daß sie nicht eintrocknet — aufbewahren, selbst bis zu 14 Tagen, um sie dann noch mit Erfolg aufzupflanzen. Freilich, ein großer Teil der überpflanzten Haut stirbt allmählich ab, aber das ist gleichgültig, denn der kleinere überlebende Teil schiebt Zapfen in die Tiefe des neuen Nährbodens, der seinerseits die neue Haut mit Nährstoff versorgt und die abgestorbenen Teile langsam ersetzt. So erklärt es sich, daß die Haut des Negers, auf den Weißen überpflanzt, und umgekehrt weiße auf schwarze, zwar anwächst, aber allmählich weiß und umgekehrt auf dem Neger schwarz wird. Und weiter: Tierhaut auf den Menschen übertragen, oder auch auf ein Tier anderer Art, stirbt ab, aber nicht sofort, sondern bleibt einige Zeit am Leben, lange genug, um dem Mutterboden Gelegenheit zu geben, sie durch eigene Haut zu ersetzen. Und wenn wir oben von dem Ersatz der Menschenhornhaut durch die des Kaninchens sprachen, so ist auch das nur so zu verstehen, daß sie langsam und allmählich, während sie selbst zugrunde ging, durch menschliche Hornhaut ersetzt wurde.

Durch diese Erfolge ermutigt, begannen die Chirurgen kühner zu werden, und auch in den Körper hinein Organe oder Organteile zu überpflanzen. Selbstverständlich nicht aus spielerischem Tätigkeitsdrang, sondern um durch Einpflanzung solcher Teile dem menschlichen Körper die Funktionen wiederzugeben, die ihm etwa durch Verletzungen oder Krankheiten verloren gegangen waren. Dabei bot das Einheilen selbst die geringsten Schwierigkeiten. Weiß man doch, daß „aseptisch" in den Körper eingebrachte fremde Teile — z. B. auch Geschosse, Nadeln usw. — ohne weiteres einzuheilen pflegen. Es fragte sich nur, ob diese lebenden Gewebe, die man einsetzte, auch wirklich von dem Körper adoptiert würden und nicht etwa allmählich dort abstürben und zugrunde gingen. Man versuchte also und setzte fehlende Stücke von Nerven, Sehnen, Knochen ein. Und zu freudiger Überraschung stellte es sich heraus, daß — wenigstens in einer großen Zahl von Fällen — das Ziel erreicht wurde: da, wo die Nervenleitung vordem unterbrochen war, bildete sich nach Überpflanzung eines geeigneten Nervenstücks eine neue Leitung aus, daß Gefühl und Bewegungsfähigkeit sich wieder herstellten, Sehnen heilten so an, daß die Muskeln wieder ihr bewegliches Spiel treiben konnten, überpflanzte Knochen gaben den haltlosen Gliedern wieder die erwünschte Festigkeit. Man hat so eine ganz große Reihe glücklicher Transplantationen ausgeführt, zum Wohl und Heil der kranken Menschen. Dabei hat



man äußerst interessante Tatsachen beobachten können. v. Bergmann ersetzte eine 12 cm lange Lücke im Schienbein durch ein — natürlich viel zu dünnes — entsprechend langes Stück des Wadenbeines, und siehe da! es verdickte sich, entsprechend der starken Belastung zu einem Schienbein von gewöhnlicher Stärke. Man ersetzte ähnlich zerstörte Fingerknochen durch Knochenstückchen aus anderen Knochen, und das Stückchen nahm die normale Biskuitform eines solchen Knöchelchens an. Und nicht nur das! Das bei Kindern eingepflanzte Knochenstückchen wuchs beim Wachstum entsprechend mit. Und nun denke man sich das Erstaunen, als später durch mikroskopische Untersuchung schlagend nachgewiesen wurde, daß weder Nerv, noch Sehne, noch Knochen am Leben geblieben, sondern abgestorben waren! Aber sie hatten doch funktioniert? Gewiß, aber die Sehne — die ja nur die Rolle eines Seiles im Körper spielt, an dem der Muskel zieht, konnte man — und man hat das auch ausgeführt — durch ein geeignetes anderes Material: Seidenfäden, Katgut (präparierter Katzendarm) ersetzen, das im Körper von Bindegewebe durchwuchert und so zu einem derben, festen, leistungsfähigen Strange wird. Und die Nerven? Auch sie starben ab, aber doch erfüllt das eingepflanzte Nervenstück einen wichtigen Zweck, wie allerdings auch anderes Material, z. B. Katgut: es bildet eine Bahn, auf der die von dem Nervenrest sprossenden neuen Nervenfäden wieder auswachsen können. Das überpflanzte Material wird dann vom Körper aufgesogen. Auch der Knochen stirbt ab. Aber er bietet dem Körper wertvolles Material zum Aufbau eines neuen, den Anforderungen entsprechenden Knochengewebes, vorausgesetzt, daß ein knochenbildendes Organ vorhanden ist, die Knochenhaut. So versteht man, daß man unter Umständen mit demselben Erfolge menschlichen und tierischen, frischen oder toten oder ausgeglühten Knochen überpflanzen kann. Es muß eben Knochenhaut vorhanden sein. Der alte Knochen wird aufgesogen, abgebaut, und aus dem Kalk baut die Knochenhaut einen neuen, den Bedürfnissen entsprechenden, wieder auf. So bleibt auch Knorpel, wenn die Knorpelhaut mit übertragen wird, erhalten, im anderen Falle wird er langsam vom Körper aufgenommen und verschwindet.

Wie weit man mit der Transplantation von Knochen gehen kann, das hat erst neuerdings (1908) Lexer gezeigt: er hat durch Krankheit (besonders Tuberkulose) oder Verletzungen zerstörte Gelenke wiederhergestellt, indem er z. B. am Kniegelenk das obere Ende des Schienbeins mit Knorpel (natürlich auch mit Knochen- und Knorpelhaut) oder das untere Gelenkende des Oberschenkels oder an der Schulter das obere Ende des Oberarms überpflanzte, in einem Falle sogar das ganze Kniegelenk mit den Gelenkbändern, und mit Erfolg! Die betreffenden Gelenkteile lieferten kranke Menschen, denen Arm oder Bein hatte amputiert werden müssen.

Bei allen diesen Operationen ist zum Gelingen eines notwendig: die überpflanzten Teile müssen wirklich in Funktion treten können. Denn das Grundgesetz der Biologie heißt: nur durch Arbeit und Tätigkeit erhalten sich die Organe und Gewebe, und wenn sie nicht gebraucht werden, verkümmern sie. Also kommt es nicht nur darauf an, daß man durch Überpflanzung Teile überträgt, sondern daß man sie so überträgt, daß sie auch funktionieren können. Darum wird auch ein Knochen, den man etwa in einen Muskel oder an eine andere ungeeignete Stelle überträgt, langsam aufgesogen und verschwindet, auch dann, wenn man ihn mit Knochenhaut übertragen hatte. Daß man alle diese Überpflanzungen durchaus nach den Anforderungen, die die moderne Chirurgie an die Keimfreiheit, die Asepsis, stellt, vornehmen muß, ist wohl selbstverständlich.

Fettgewebe hat man, um Schönheitsfehler auszugleichen, als Kissen unter die Haut gepflanzt: Arenfeld hat eine entstellende Narbe am Augenwinkel losgelöst, mit einem Fettläppchen unterpolstert und so den Schönheitsfehler gehoben, und Czerny hat eine entstellende Fettgeschwulst, die er operativ entfernt hatte, mit gutem Erfolg dazu benutzt, um sie an einer anderen Stelle wieder zur Verschönerung anzubringen, indem er sie einer Sängerin an die Stelle der wegen Krankheit amputierten Brust einpflanzte.

Die Versuche, Muskeln zu übertragen, sind fehlgeschlagen. Das ist erklärlich, denn der Muskel ist in bezug auf seine Ernährung, seine Versorgung mit Blut so anspruchsvoll, daß er sehr bald abstirbt, wenn ihm dieses kostbare Naß nicht in Fülle dargebracht wird. Davon wissen die Ärzte leider aus traurigen Erfahrungen manches zu erzählen. Denn dies geschieht auch, wenn im lebenden Körper einige Stunden die Blutzufuhr zum Muskel abgeschnitten war, z. B. durch einen zu festen Verband. Außerdem ist der Muskel ein tätiges Organ, das durch Nervenreize zur Arbeit getrieben wird; fehlt dieser Reiz, wie notwendiger-



weise beim überpflanzten Muskel, so ist er zur Untätigkeit und zum Untergang verurteilt. Nur solche Organe, die an dem Ort der Überpflanzung die Möglichkeit und die Bedingungen ihrer Tätigkeit finden, und die vom Nerveneinfluß unabhängig sind, lassen sich in der Weise, wie wir es geschildert, mit Erfolg überpflanzen.

Nun gibt es einige merkwürdige Organe im menschlichen Körper, von deren Existenz man erst seit etwa 2 Jahrzehnten etwas weiß: die Drüsen mit „innerer Sekretion", die eine sehr sonderbare, aber bedeutsame Rolle im Haushalt des Organismus spielen. Sie scheiden eigentümliche chemische Stoffe ab, die für das Leben des Individuums notwendig sind, Stoffe, die dem Gewebsstrom (Lymphstrom) oder dem Blut übergeben und dadurch im Körper verbreitet werden. Ein solches Organ ist z. B. die am Hals eben sichtbare Schilddrüse. Sie sondert einen Saft ab, der beim jugendlichen Individuum einen großen Einfluß auf das Wachstum hat und bei Erwachsenen gewisse Ernährungsstörungen verhütet. Fehlt dieser Saft bei Kindern, so sind die Knochen kurz, plump und verbogen, der Schädel mißgestaltet, die Zunge dick und groß, das Auge blöde, die Lippen rüsselartig dick, die Haut welk und spröde: ein erschreckendes Bild. Gleichzeitig pflegen die geistigen Kräfte stumpf und blöde zu sein, in allen Abstufungen bis zu völliger Idiotie. Man hat versucht, diese unglücklichen Geschöpfe, die man durch fortgesetzten Gebrauch von „Schilddrüsentabletten" bessern kann, dadurch zu heilen, daß man ihnen Stücke von Schilddrüsen einpflanzte. Leider hatte dies keinen oder doch nur sehr vorübergehenden Erfolg. Das ist erklärlich; denn um wirksam zu sein, muß schon ein ziemlich großes Stück eingepflanzt werden; dieses kann nur schlecht ernährt werden und stirbt ab.

Der Grazer Chirurg Payr hat nun die geniale Idee gehabt, die Schilddrüse in ein sehr blutreiches Organ zu überpflanzen, in die Milz, wo die Bedingungen der Ernährung verhältnismäßig günstig sind, und wo die Drüse Gelegenheit hat, ihren Saft dem Blut sicher einzuverleiben. Die Operation, die er zuerst an Tieren vornahm, zeigte die Richtigkeit seiner Überlegung, er konnte nachweisen, daß nach kurzer, durch die Ernährungsstörung bedingten Hemmungszeit die Drüse einheilte, am Leben blieb und funktionierte. So machte er im Jahre 1905 die Operation am Menschen: er übertrug ein Stück der Schilddrüse, das die Mutter hingebend opferte, in die Milz der kranken 6 jährigen Tochter mit dem beglückenden Erfolg, daß das völlig verblödete, in seinem Gebaren tierische Kind, das weder stehen, noch gehen, noch sitzen konnte, sich körperlich und geistig entwickelte. Seitdem haben auch andere Chirurgen die Schilddrüse auf den Menschen verpflanzt, aber, da die Milz immerhin ein sehr empfindliches Organ ist, ein anderes blutreiches Organ als Überpflanzungsstätte gewählt, das Knochenmark; sie haben (Kocher, Müller) das Schienbein zu dem Zweck aufgemeißelt und die Schilddrüse, ganz oder in Scheiben geschnitten (damit die Ernährung sicherer ist!), in dessen Mark versenkt, und zwar mit vollem Erfolg!

(Ein zweiter Artikel folgt.)

Daseinskampf und gegenseitige Hilfe in der Entwicklung.

Von Wilhelm Bölsche.

I.

Als Darwin nach vieljährigem Zaudern endlich mit der Veröffentlichung seiner großen Lehre begann, war er sich über eines absolut klar: die allgemeine Tragweite seiner Idee. Darwin war kein Mann der Studierstube in dem Sinne, daß er einer Wahrheit nachging ohne jede Frage, was sie für den praktischen Gebrauch der Menschheit bedeute. Es ist rührend, in seinen Aufzeichnungen und Briefen zu lesen, wie er persönlich mit seinen eigenen Konsequenzen gerungen hat. Durchaus sollte seine Theorie über die Wege der Entwicklung den warmherzigen, um alles Edelste der Menschheit fort und fort besorgten, wahrhaft idealistischen Menschen in ihm segnen, und es war die Bitterkeit seines reichen Geisteslebens und Geisteserfolgs, daß ihm und andern dieses Segnen nicht immer ganz gelingen wollte. Seine Weltreise hatte ihm scheußliche Bilder menschlicher Qual (vor allem auf dem Gebiete der damals noch unbeirrt blühenden Negersklaverei)



eingeprägt. Sein ganzer Zorn und Abscheu galt bei jeder Gelegenheit diesen Erscheinungen. Die Schlußstelle des Buches von der „Entstehung der Arten" ist daneben bekannt: wie als letzter Trost die „wahrlich großartige Ansicht" ausgespielt wird, es gehe „aus dem Kampfe der Natur, aus Hunger und Tod" unmittelbar die Lösung des „höchsten Problems" hervor, das wir zu fassen vermochten, die Erzeugung immer höherer und vollkommenerer Wesen. Lag aber eine Erscheinung wie die rücksichtslose Ausbeutung des Schwachen durch den Starken in der Sklaverei, lagen nicht alle Frevel menschlicher Roheit, Unterdrückung und Folter auch in dieser Voraussetzung des „Kampfes der Natur", bildeten also selber eine notwendige Voraussetzung des Fortschritts, an der im streng darwinistischen Sinne nicht gerüttelt werden durfte? Ich kann nicht finden, daß in Darwins Werken selbst eine ganz klärende Auseinandersetzung mit diesem brennendsten Problem gegeben ist, dem eigentlich aktueller Problem doch der ganzen Zuchtwahllehre, das nicht bloß Dinge betrifft, die sich vor Hunderttausenden von Jahren einmal geschichtlich zugetragen haben könnten, sondern Dinge, an denen unser täglicher Entschluß über unsere Lebensführung noch immer hängen muß. Auch unter seinen Schülern ist (mit vereinzelten Ausnahmen) die Schärfe des Problems eher verschleiert, als weiter ausgefeilt worden. In der allgemeinen Stimmung, die sich auf die Dauer wenigstens immer zu einer gewissen Logik der Konsequenz durchfindet, ist aber der Schluß ganz unzweideutig allmählich gezogen worden: für Darwin beruhe der Fortschritt in Tier- wie Menschenleben auf dem brutalen Kampf aller gegen alle und dem wüsten Niedertreten unzähliger Opfer. Demgegenüber steht dann unser menschliches Mitgefühl als Kulturmacht, und die Forderung muß auftauchen, entweder dieses Mitleid für die größte Gefahr des Fortschritts zu erklären oder Darwins Idee für falsch zu halten. Nach Jahrtausenden indischer, griechischer, christlicher Mitleidslehre, nach Konstituierung der Moralgebote als Gewissensgesetzen, nach endlosem Experimentieren um eine friedlich garantierte Kulturgemeinschaft, in einem Zeitalter, das jene Negersklaverei allgemein verworfen hat, das die verzweifeltsten Anstrengungen nach verbesserten Sozialordnungen in unseren Kulturstaaten macht, das wenigstens theoretisch den politischen Krieg zu beanstanden beginnt, das sich um Invaliden- und Alterspflege immer intensiver müht, das Wunder der Medizin als Hilfsmittel dazu vollbringt, das bis zum Tierschutz übergegangen ist nicht nur als einer gelegentlichen religiösen, sondern einer Staatsinstitution, — unter diesen Zeichen am ganzen Kulturhimmel sollen wir wählen: entweder diese ganze Bewegung ist auf dem Holzwege, oder Darwin ist es.

Man kann an dieser schiefen Fragestellung — denn das ist sie — den Schaden kennen lernen, den es unter Umständen anrichtet, wenn ein bestimmtes Buch *nicht* geschrieben worden ist. Unter Darwins Werken fehlt ein Band, der sich mit der „gegenseitigen Hilfe" als einem biologischen Grundprinzip auseinandersetzte. Krapotkin hat in neuerer Zeit in einem geistvoll-subjektiven Buche dieses Ergänzungswerk zu liefern versucht, er ist aber gleich auf den Menschen übergegangen und hat den eigentlichen biologischen Unterbau kaum gestreift. Um den aber handelt es sich eben. Rein theoretisch kann keinem Zweifel unterliegen, daß in der organischen Entwicklung gegenseitige Hilfe (also die Urbasis all jener menschlichen Kulturerscheinungen) gar nicht im Gegensatz stehen *kann* zu Darwins Zuchtwahllehre. Die Lehre von der natürlichen Zuchtwahl nimmt an, daß der Weg der Entwicklung in Tier- und Pflanzenwelt gegeben sei durch dauernde Erhaltung der guten und Ausmerzung der schlechten Varianten in den Eigenschaften der Tier- und Pflanzengenerationen. Das Prinzip gegenseitiger Hilfe ist nun eine solche Variante unter vielen. Die Frage kann nur sein, ob sie eine nützliche war und ist. Auch das läßt sich theoretisch wohl für die Nützlichkeit entscheiden, je nachdem man die Umstände setzt. Wenn drei Wesen zusammentreffen, kann die Auslese sich so vollziehen, daß alle drei sich wütend befehden, bis das stärkste die beiden schwächeren gefressen hat. Es kann aber auch die Konstellation sich ergeben, daß zwei zusammenhalten und so den dritten bewältigen. Das Zusammenhalten bedingt hier die Stärke. Noch aber ein Fall: alle drei können zusammenhalten gegen gewisse allgemeine Anforderungen des Lebens, der Umgebung. Diese drei können sich so als starker Einheitskämpfer gegen diese Anforderungen erhalten, als bessere Variante, wo drei Einzelwesen isoliert abfielen. Das ist ja von jeher Darwins Definition des Daseinskampfes gewesen: daß er nicht etwa bloß einen direkten Kampf der Lebewesen untereinander bedeute, sondern auch ein Ringen aller mit den allgemeinen Bedingungen unseres Planeten. Gerade jener letzte Fall ist aber zum Beispiel unser speziell menschlicher



Kulturfall heute. Für uns wird immer nützlicher, daß wir Menschen alle in gegenseitigem Hilfsverbande zusammenhalten, da es uns so am leichtesten wird, die großen unteren Naturgewalten unseres Planeten gemeinsam zu bekämpfen und allmählich in unseren Dienst zu zwingen. Ganz zweifellos liegen im Sinne strenger Fortzüchtung des Passendsten bei uns Menschen die Umstände praktisch so, daß die gegenseitige Hilfe aller immer mehr Trumpf wird. Im weiteren wäre jetzt praktisch zu untersuchen, ob auch auf früheren Entwicklungsstufen und vielleicht von Anfang an im biologischen Geschehen Umstände bestanden haben, die diese Variante der „gegenseitigen Hilfe" begünstigen und fortzüchten mußten. Sowie man diesen unbefangenen Standpunkt aber überhaupt einmal gewonnen hat, muß es einem wie Schuppen von den Augen fallen: von Beginn der organischen Entwicklung an ist die gegenseitige Hilfe schlechterdings die stärkste Macht im Verhältnis der Lebewesen zueinander gewesen, die überhaupt im Spiel war.

Sie ist die absolute Grundlage aller höheren Entwicklung in der Tier- und Pflanzenwelt gewesen. Ohne sie existierte der Mensch nicht, er existierte nicht einmal in der Form von Einzelindividuen. Wenn die Einzelorganismen sich von Beginn an bloß befehdet, gefressen, auf rohe Kraftauslesen, bei denen immer nur ein Individuum als Sieger triumphierte, auf der Blutstatt aller Konkurrenten, beschränkt hätten, so fehlte uns heute, nach hundert und mehr Millionen Jahren organischer Entwicklung, nichts Geringeres auf der Erde, als gerade das ganze Naturbild dieses Lebens, wie wir es mit bloßem Auge zu sehen gewohnt sind. Die Lebewesen würden nämlich zunächst und als Hauptsache noch heute beschränkt sein auf die Urstufe des einzelligen (bloß aus einer einzigen lebenden Zelle bestehenden) Geschöpfs.

(Schluß folgt.)

Vom Zucker.

Von Prof. Lassar-Cohn, Königsberg i. Pr. Mit 2 Abbildungen.

Der Honig und viele Erzeugnisse des Pflanzenreiches, wie z. B. Weintrauben oder Birnen, haben einen süßen Geschmack, und wir bezeichnen die Stoffe, welchen wir den süßen Geschmack zuschreiben, als Zucker. Die Natur erzeugt nämlich in den verschiedenen Pflanzengattungen eine ganze Anzahl von Zuckern, wie die Chemiker im Laufe der Zeit festgestellt haben. Den gewöhnlichen Sterblichen interessiert hinsichtlich ihrer Verschiedenheit aber allein folgendes: Die meisten Zucker kristallisieren nur schwer, wenige von ihnen leicht. Dies bedeutet, daß, wenn in einer Flüssigkeit Zucker vorhanden ist, der Zucker sich aus ihr meist nur sehr schwierig in fester Form ausscheidet. So geht es mit dem Zucker des Honigs, der Weintrauben usw. Unter Berücksichtigung der sehr geringen chemischen Kenntnisse des Altertums kann es uns deshalb nicht wundernehmen, zu hören, daß es reinen Zucker überhaupt nicht gekannt hat. Bei den vielgerühmten Schmausereien des alten Rom, wie sie ein Lukullus veranstaltete, ein Heliogabal auf die Spitze trieb, müssen also die süßen Speisen mit Honig gesüßt gewesen sein, was unserem verwöhnteren Gaumen heutzutage wahrscheinlich unerträglich erscheinen würde.

Nun wächst in heißen Klimaten eine Pflanze, welche einen ganz besonders süßen Saft enthält, und deshalb geradezu Zuckerrohr genannt wird. Mit dieser Pflanze, deren Kultur sich allmählich von Indien nach Kleinasien verbreitet hatte, wurden die Europäer erst durch die Kreuzzüge bekannt. Ihren stark eingedampften Saft brachten die Kreuzfahrer nach Europa mit. Wegen seines angenehmen Geschmacks muß er hier viel Beifall gefunden haben und wurde allmählich ein bedeutender Handelsartikel, dessen Hauptstapelplatz Venedig war. Wenn dieser Sirup längere Zeit aufbewahrt wird, kommt es nun sehr leicht dazu, daß sich aus ihm weiße feste Körner abscheiden: daß aus ihm der Zucker auskristallisiert. Preßt man das Flüssiggebliebene von den Körnern ab, so hat man schon einen sehr schönen festen Zucker. Geht man jetzt noch einen Schritt weiter, löst diesen Zucker wieder in Wasser auf und läßt ihn nochmals auskristallisieren, so wird er schon ganz rein sein. Denn es ist nun einmal eine von der Natur allen Kristallen mitgegebene Eigenschaft, sich möglichst rein abzuscheiden, während das, was sie vorher verunreinigte, zu allermeist in der Flüssigkeit gelöst bleibt. Dieses „Umkristallisieren" des Zuckers, das, wie wir sehen werden, bis auf den heutigen Tag seine Reinigungsmethode geblieben ist, bezeichnet man hier von alters her mit dem Namen Raffinieren, und so heißen die Fabriken, die sich damit beschäftigen, Zuckerraffinerien und sind in Wirklichkeit Zuckerumkristallisieranstalten.

Die Leichtigkeit, mit welcher der feste Zucker nunmehr in Fässern oder Säcken befördert werden konnte, hob seinen Gebrauch ungemein. Sein Preis, der um das Jahr 1400 für das Kilo nach heutigem Gelde noch 22 Mark betragen hatte, ging wohl allmählich zurück, seine Herstellung blieb aber trotzdem sehr gewinnbringend. So finden wir denn um 1506 schon in Kuba Zuckerrohrplantagen, also kaum 15 Jahre, nachdem Amerika überhaupt entdeckt war. Ja hier lohnte die Zuckergewinnung derart, daß ununterbrochen Neger als Sklaven aus Afrika geholt wurden, um für die Plantagenarbeiten verwendet zu werden. Schließlich führte dies zu einer derartigen Überproduktion, daß das klimatisch gewiß begünstigte Ostindien nicht mehr mithalten konnte und eine Zeit lang seine Zuckerproduktion verkleinern mußte. Man



sieht, wirtschaftliche Kämpfe mit ihrer Überproduktion und schließlichen Vernichtung zahlreicher Existenzen gehören nicht erst der Neuzeit an.

Untersuchungen des Berliner Chemikers Marggraf über Stoffe, die sich in den bei uns wachsenden Pflanzen finden, sollten aber einen völligen Umschwung in der Zuckerversorgung der Welt herbeiführen. Er fand nämlich in den Rüben im Jahre 1747 einen Zucker auf, der sich als völlig identisch mit dem Zucker aus Zuckerrohr erwies. Des Wertes seiner Erfindung und der Möglichkeit, große Reichtümer damit zu erwerben, war er sich voll bewußt, und so begann sein Verwandter Achard auf dem Gute Kaulsdorf bei Berlin bald mit Versuchen zur Zuckergewinnung im großen aus Rüben. Auch dieser teilte das Schicksal ungezählter Erfinder. Die Versuche verschlangen sein Vermögen, das zur Erreichung des Zieles nicht hinreichte. So wäre die technische Zuckergewinnung aus europäischen Rüben statt aus dem subtropischen Zuckerrohr wohl der Vergessenheit anheimgefallen, wenn nicht politische Verhältnisse sie wieder zum Leben erweckt hätten. Die Bestrebungen Napoleons I., England aus seiner Weltmachtstellung zu verdrängen, hatten ihn unter anderem bekanntlich im Jahre 1806 zur Verhängung der Kontinentalsperre veranlaßt, die allen Handel mit englischen Waren verbot, und damit den Bezug von Kolonialzucker für das mitteleuropäische Festland unmöglich machte. Bald darnach kostete das Kilo Zucker schon 12 Mark, und jetzt mußte die Zuckerfabrikation aus Rüben lohnend sein. Das war denn in der Tat der Fall, und die Rübenzuckerfabrikation erlebte eine vorübergehende Blüte, die mit der Aufhebung der Kontinentalsperre so ziemlich ihr Ende fand.

Nun ist Zucker sicher ein recht passendes Finanzobjekt und wurde auch hoch besteuert. Da aber die Rübenzuckerfabriken diesen Zoll anfangs nicht zu zahlen hatten, gelang es einigen von ihnen, auch nach Aufhebung der Kontinentalsperre weiterzuexistieren, und auf ihren Erfahrungen fußend hat sich allmählich die große europäische Zuckerindustrie entwickelt.

Hinsichtlich der Vervollkommnung des Fabrikationsverfahrens ist im Laufe der Jahre Gewaltiges geleistet worden. Sie beginnt bereits mit der Verbesserung der Rüben. Marggraf hatte in ihnen 6% Zucker gefunden, aber durch Auswahl der Rüben für Samenzucht und passende künstliche Düngemittel hat man den Zuckergehalt auf 14 bis 16 Proz. heraufgebracht, ja in Sizilien, wo seit 1899 Rübenzucker erzeugt wird, steigt er auf 20 Proz. Daraus erklärt sich, daß man zur Gewinnung von 100 Kilo Zucker brauchte:

im Jahr	1836:	1800 Kilo Rüben
„ „	1842:	1600 „ „
„ „	1857:	1200 „ „
„ „	1871:	1100 „ „
„ „	1900:	750 „ „

Die in die Fabrik gelangenden Rüben werden hier zu Schnitzeln zerschnitten, und da manche Fabrik täglich rund eine Million Kilo Rüben verarbeitet, gehören dazu natürlich gewaltige Maschinen. In der sogen. Diffusionsbatterie wird daraus den Schnitzeln durch Auslaugen mit Wasser in kürzester Zeit der gesamte Gehalt an Zucker entzogen. Jetzt handelt es sich darum, den Zucker aus dieser wässerigen Lösung in fester Form zu erhalten, ihn zum Auskristallisieren zu bringen. Dazu muß die Lösung stark eingedampft werden. Aber wenn man zuckerhaltige Flüssigkeiten in gewöhnlicher Weise längere Zeit kocht, verliert der Zucker die Eigenschaft, hernach auszukristallisieren. Auf diesem Wege kann man ihn also gar nicht erhalten. Damit er nun das Einkochen ohne Schaden übersteht, muß die Temperatur der siedenden Zuckerlösung stark herabgesetzt werden. Dazu gibt es aber nur einen Weg, und der besteht darin, daß man die Lösung in luftleer gepumpten Kesseln eindampft. Weil in solchen Kesseln der Druck der Luft nicht mehr auf der Flüssigkeit lastet, kann aus ihr der Dampf leichter aufsteigen, und so siedet sie schon bei weit niedrigerer Temperatur. Beim Erkalten der auf diese Art eingedampften Flüssigkeit kristallisiert der Zucker aus. Er führt in diesem Zustande den Namen Rohzucker

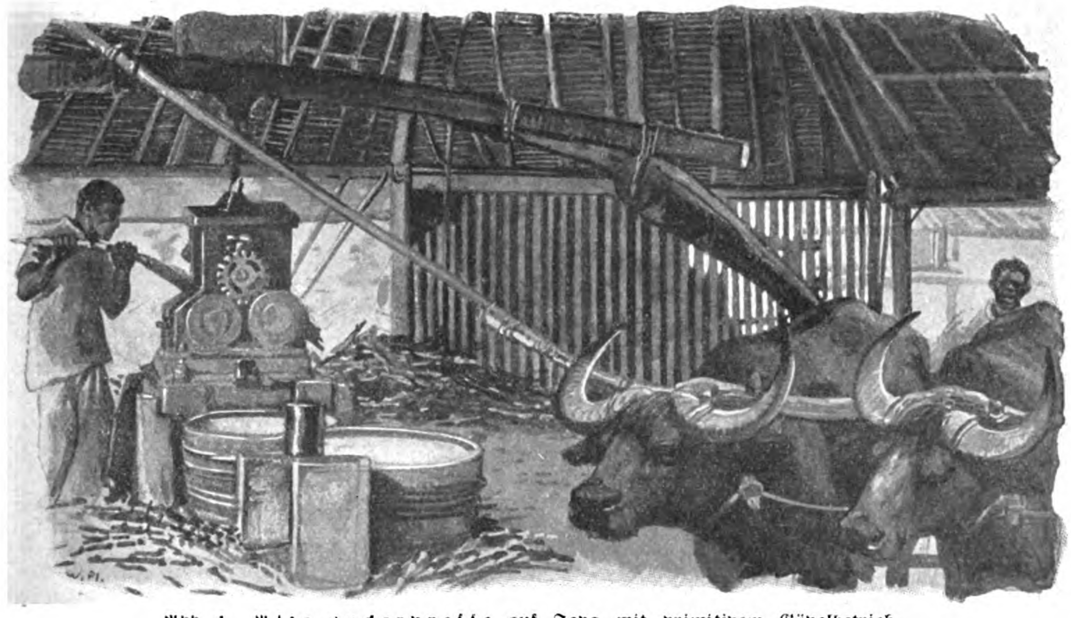


Abb. 1. Alte Zuckerpresse auf Java mit primitivem Göpelbetrieb. Nach einer Photographie gez. von W. Planck.

und wird in den Raffinerien durch Umkristallisieren in den chemisch reinen schneeweißen Zucker übergeführt, den wir unseren Speisen und Getränken zusetzen.

Die Flüssigkeit, aus der der Rohzucker auskristallisiert ist, heißt im Handel Melasse. Für die Chemiker ist sie eine Mutterlauge, denn jede Flüssigkeit, aus der etwas auskristallisiert ist, die also die Mutter von Kristallen gewesen ist, heißt bei ihnen eben Mutterlauge. In der Melasse bleibt noch eine ganze Menge Zucker stecken, die nun einmal nicht direkt auskristallisieren will. Man hat jetzt drei Verwendungsarten für sie. Man kann nämlich ihren Zucker zum Vergären bringen und verkauft ihn in Form von Melassespiritus. Weiter sind Verfahren ausgearbeitet, die mit Hilfe sehr feiner chemischer Kombinationen auch den Zucker aus der Melasse in reiner Form gewinnen lassen. Seitdem aber Zucker gar so billig geworden ist, wird sehr viel Melasse an das Vieh verfüttert. Für den Menschen schmeckt Melasse einfach abscheulich und ist ungenießbar; für das Vieh dagegen ein gutes Futter. Zucker an sich ist ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel. Sein Nährwert ist gleich dem des Stärkemehls, das ja in Form von Brot und Kartoffeln einen bedeutenden Teil unseres Nahrungsbedürfnisses täglich decken muß, und so verstehen wir, daß den Tieren bei Melassefütterung von sonstigem Futter weit weniger gereicht zu werden braucht.

Wir erwähnten den Zucker bereits als Finanzobjekt, und es ist leicht einzusehen, daß die wachsende Rübenzuckerfabrikation den Herren Finanzministern der mitteleuropäischen Staaten nicht gerade angenehm sein konnte, wurde doch um die Menge des aus Rüben hergestellten Zuckers weniger Kolonialzucker ins Land gebracht, verminderten sich entsprechend die Einnahmen aus dem Zoll auf diesen. So blieb denn nichts anderes übrig, als auch den Rübenzucker zu besteuern. Dazu erschien als bequemster Weg, die in die Fabrik gelangenden Rüben steueramtlich zu verwägen und den Steuerbetrag für den Zentner Rüben, unter Zugrundelegung einer bestimmten Ausbeute an Zucker aus ihnen, festzusetzen. Dieser Steuermodus ist nun mit einer der Gründe gewesen, an der Verbesserung der Rübenzuckerfabrikation mit allen Mitteln der Wissenschaft und Technik unter Drangabe der größten Geldmittel ununterbrochen zu arbeiten. Gelang es nämlich, mehr Zucker, als der steuerfiskalischen Annahme entsprach, aus den Rüben zu erzielen, so war dieser Zucker steuerfrei, wurde an ihm besonders viel verdient. Noch verwickelter wurden die Verhältnisse, als in Deutschland, Frankreich, Österreich usw. solche Massen Rübenzucker erzeugt wurden, daß der Überschuß über den Verbrauch des Inlandes nach dem Auslande verkauft werden mußte. Selbstverständlich mußten die Staaten den in Form der Rübensteuer erhaltenen Betrag für den ausgeführten Zucker zurückvergüten, sonst wäre er im Auslande ja dem Kolonialzucker gegenüber nicht konkurrenzfähig gewesen, da dieser in seinen Heimatländern steuerfrei hergestellt wird. Indem nun die Fabrikanten aus den Rüben mehr Zucker herausbrachten, als der Staat annahm, ging die Steuerrückvergütung geradezu in eine „Exportprämie“ über. Die Exportprämie betrug für das Deutsche Reich im Jahre 1903 etwa 4 Mk. 50 Pfg. für je 100 kg nach dem Ausland verkauften Zucker. Dadurch sank im Laufe der Jahre der Reinertrag der Zuckersteuer in den Rübenzucker ausführenden Staaten in immer bedenklicherem Grade. Weil aber die Zuckerfabrikation ein landwirtschaftliches Gewerbe ist, sahen Regierungen und Parlamente offenen Auges über diesen in staatsfinanzieller Beziehung so unerwünschten Zustand so lange wie möglich hinweg. Seine völlige Änderung ist denn auch nicht vom europäischen Festlande aus herbeigeführt, sondern von England erzwungen worden. In England lohnt die Rübenzuckerfabrikation nicht, aber London, als der größte Freihafen der Welt, ist unter anderm auch der Welthandelsplatz für Zucker. Hier ward nun der um die Exportprämie gegenüber den eigentlichen Herstellungskosten verbilligte Rübenzucker zu so niedrigen Preisen verkauft, daß die Rohrzuckerfabrikation in vielen englischen Kolonien, wo sie teilweise noch recht primitiv betrieben wird, unlohnend wurde. Um nun seinen dortigen Pflanzern zu Hilfe zu kommen, drohte England den bis dahin ganz zollfrei zugelassenen Zucker aus Rüben mit einem Zoll belegen zu wollen, der immer der Höhe der Exportprämie des Landes, aus welchem es herkomme, entsprechen sollte. Unter diesen Verhältnissen hätte der europäische Zucker sich neben dem Kolonialzucker in London nicht halten können, wäre vom Welthandel ausgeschlossen gewesen.

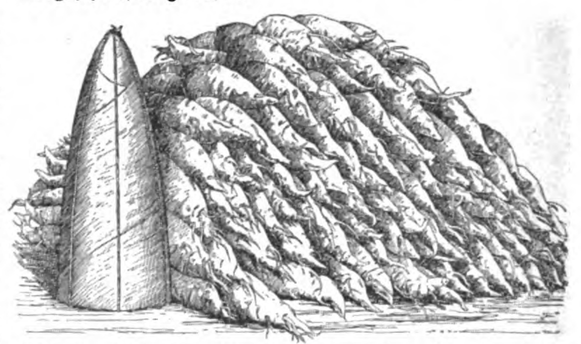


Abb. 2. Ein normaler Zuckerhut, wie er in jedem Laden zu kaufen ist, und die zu seiner Erzeugung nötige Menge Zuckerrüben. Der Zuckerhut wiegt etwa 12 ko., die Rüben (von 1 bis $1^1/_2$ ko. Durchschnittsgewicht) etwa 100 ko. Bei der jetzigen verbesserten Fabrikationsmethode gewinnt man aus 100 ko. Rüben $13^1/_3$ ko. Zucker, im Jahre 1840 erzielte man dagegen nur $5^3/_4$ ko.!

Die Ordnung dieser Verhältnisse wurde im Jahre 1901 auf einer nach Brüssel einberufenen internationalen Konferenz erreicht. Hier mußten sich die europäischen Festlandstaaten mit der Aufgabe der Exportprämien vom Jahre 1903 ab einverstanden erklären. Weiter dürfen sie seitdem auf Kolonialzucker keinen höheren Eingangszoll als 6 Franken für 100 Kilo legen. Dadurch sind die Inlandsfabriken vor der Einfuhr von Rohrzucker gesichert, andrerseits ist der Zoll aber so niedrig, daß sich nicht die Zuckerfabriken eines europäischen Landes, sagen wir Deutschlands, zusammenschließen können, um im Inlande so hohe Preise zu halten, daß sie unter Drangabe eines Teiles ihres dadurch erzielten Verdienstes Zucker wieder billiger, als sie ihn herzustellen vermögen, ins Ausland verkaufen können. Die Brüsseler Konvention trat zunächst auf 5 Jahre in Kraft, ist aber inzwischen bis 1913 verlängert worden. Die Steuerverhältnisse des Zuckers sind dadurch z. B. in Deutschland sehr einfache geworden. Um die Fabriken kümmert sich der Staat steueramtlich gar nicht mehr, sondern er erhebt nur von je 100 Kilo in Deutschland zum Verkauf gebrachten Zucker 14 Mark Konsumsteuer, welche Steuer demnächst zur Hebung des Inlandsverbrauchs auf 10 Mark herabgesetzt werden soll.

Bis jetzt haben sich die europäischen Zuckerfabriken auch unter den neuen Steuer- und Zollverhältnissen ganz wohl befunden, obgleich zweifellos

bereits eine Zunahme der Rohrzuckerfabrikation festzustellen ist. Ein wie bedrohlicher Gegner letztere für Europa aber noch werden kann, ergibt sich daraus, daß bei uns aus einem Hektar mit Rüben bestellten Land höchstens 5000 Kilo Zucker zu erzielen sind, während intelligente holländische Pflanzer auf Java aus dem gleichen Stück Land mit Hilfe von Zuckerrohr 15 000 Kilo Zucker gewinnen.

Rätselhafte Knallgeräusche.

Geheimnisvolle Geräusche und Klänge haben seit den ältesten Zeiten in der Phantasie der Menschen eine große Rolle gespielt (man vergl. den interessanten Aufsatz von Prof. Dr. Rosenfeld in Heft 4, Bd. V über tönende Steine): seltsam klagende Töne, Pfeiflaute und schußartige Geräusche werden in den verschiedensten Gegenden in freier Natur häufig vernommen, ohne daß sich immer eine einwandfreie Erklärung für die Erscheinung finden läßt, die wahrscheinlich die Grundlage für verschiedene Gestalten der Sage (z. B. den wilden Jäger) gebildet hat. Besonders merkwürdig ist wegen ihrer Häufigkeit und ihrem Vorkommen in verschiedenen Weltteilen die durchaus verbürgte Angabe von knallartigen Geräuschen in der Luft.

Zu diesen rätselhaften Schallerscheinungen gehört das sogen. „Seeschießen" am Bodensee, über das im verflossenen Jahre die Tageszeitungen mehrfach Berichte brachten, dessen Vorkommen aber durchaus nicht auf die Gegend des „Schwäbischen Meeres" beschränkt ist. Die gleichen Schallphänomene werden auch aus der Schweiz, aus Belgien, Schweden (am Wettersee), von englischen und schottischen Seen, aus Italien, Indien usw. berichtet, wo sie überall unter anderen Namen bekannt sind. In der Schweiz nennt man sie „Wetterschießen"; es wird zwischen Alpen und Jura, doch auch auf der Nordseite des Jura gegen das Elsaß hin wahrgenommen. Es tritt auf als ein sehr dumpfes, kanonenschußartiges Getöse, besonders an stillen, heiteren Sommertagen, wenn ein leichter Dunst den Himmel zu überziehen beginnt. Meist folgt Regen bald darauf, doch hängt es sicher nicht mit Gewittern zusammen. An den schweizerischen Juraseen spricht man vom „Murtenschießen", im Kanton Aargau vom „Rothenburger Schießen"; in Österreich vom „Seebrüllen". Belgien, Nordfrankreich, der Kanal, ja vielleicht die ganze Nordsee bis Island haben die sogen. mist-puffers (engl.: Nebelknalle) oder rots, auch hoquets de mer (Meer-Rülpsen) aufzuweisen als unbestimmte, dumpfe, aber von Schüssen wie vom Donner wohl zu unterscheidende Detonationen. Sie werden vorwiegend zur Sommerzeit an heißen, stillen Tagen (am häufigsten zwischen Mittag und 3 Uhr nachmittags) vernommen und von den Küstenwächtern und Seeleuten als Vorboten schönen Wetters gedeutet. Der belgische Gelehrte Dr. van den Broeck hat diese Mistpuffers zuerst eingehend untersucht und zu ferneren Beobachtungen öffentlich aufgefordert. An der belgischen Küste wurde immer die westliche Richtung für das wie aus der Ferne herüberklingende Geräusch angegeben; die Fischer behaupten, der Ton komme aus den Tiefen der See. Immer hört man die Detonationen, die übrigens auch in der Ostsee, auf der Linie Kiel-Korsör, vernommen worden sind, mehrfach hintereinander (2, 3, 5—20), in Zwischenräumen von 30 Sekunden. Der Himmel pflegt dabei klar zu sein, nur über dem unbewegten Meere lagert eine niedrige Nebelschicht, daher: Nebelknalle. Wie ein genauer Beobachter hervorhebt, richten sich diese Geräusche nicht nur an die Gehörnerven, sondern an das Nervensystem allgemein. Ihr Brummen greife das Ohr an; man fühle es etwa so, wie einen nach dem Bade im Ohr zurückgebliebenen Wassertropfen. Sicherlich sei das Geräusch mit Schwingungen verbunden, die man nicht bloß als Ton höre, sondern gleichzeitig als Erzittern empfinde. „Das Surren, das man häufig bei Dampfkesseln wahrnimmt, übt auf mich eine gleichartige Wirkung aus wie die Mistpuffers, — ein Gefühl, das von vielen Personen geteilt wird." Gleichzeitig vernahmen die Erscheinung Dr. van den Broeck und ein anderer Beobachter am 6. April 1896 in Middelkerke und Ostende. Es wurden bereits die verschiedensten Erklärungen versucht: Erdstöße, unterirdische akustische Wellen, eigentümliche Spannungsverhältnisse im Luftmeere, elektrische Entladungen, Einwirkung der Sonne, Wasserdämpfe usw.

In Italien hat man im Mailändischen die sogen. „Rumbi", die anderwärts wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem Donner „Brontidi" heißen. Prof. Alippi, der Direktor des meteorologischen und seismischen Observatoriums in Urbino, hat sich ihre Erforschung zur Aufgabe gemacht und eine besondere Studie über sie veröffentlicht. Die Geräusche sind meist dumpf und gleichsam erstickt, wie das Echo einer fernen Explosion. Sie treten gewöhnlich bei klarem Himmel und ruhiger Luft auf, sehr selten bei Wind oder Regen, nachmittags häufiger als vormittags und im Sommer mehr als im Winter. Die scheinbare Herkunftsrichtung ist die südliche bis westliche Himmelsgegend; ein Zusammenhang mit Erdbeben ist noch niemals nachgewiesen worden. Man vermutet, ihre Entstehung liege in der Atmosphäre selbst; mitunter treten sie so stark auf, daß die Fensterscheiben erzittern. Das Volk betrachtet sie fast überall als Vorboten schlechten Wetters und an den Küsten insbesondere als Anzeichen starker Fluten.

Außerhalb Europas gelangen derartige Knalle in dem Fundy-Meerbusen zwischen Neuschottland und Neubraunschweig häufig zu Gehör; auch dort hat man an Erdbebengeräusche als Veranlassung der rätselhaften Töne gedacht; ferner an einen eigentümlichen Widerhall der Brandungswellen, an ein Krachen von Felsen in der Nähe der Erdoberfläche und sogar an von Fischen hervorgebrachte Geräusche, ähnlich den vom sogen. Trommelfisch (Pogonias chromis) erzeugten. Ferner böllert es am Kongo, vor allem aber im Gangesdelta, das die Barisal guns (Barisalschüsse, benannt nach der Stadt Barisal im Delta) kennt, die meist reichlichen Regen begleiten. Die am meisten verbreitete Annahme geht dahin, daß die Knalle dort eine Folge des Einstürzens von Sandbänken seien.

Prof. Hahn-Königsberg betrachtet alle diese Schallphänomene teils als Erdbebengeräusche, teils — und zwar vorwiegend — als Wirkungen lokaler Temperatur- und Druckstörungen. Bevor man aber eine allgemeine und überall passende Erklärung geben kann, wird zunächst die Frage bestimmt entschieden werden müssen, ob es sich dabei um primäre oder sekundäre Erscheinungen handelt, d. h. ob die Detonationen sich selbständig entwickeln oder nur die Reproduktion, bezw.

die durch Echo bewirkte Reperkussion (Zurückwerfung) sonstiger Geräusche — seien es nun natürliche wie z. B. entfernter Donner, Lawinenstürze u. dergl. oder künstliche (Artilleriefeuer, Sprengungen) — bilden. Für die erstere Annahme, daß es sich um ein durchaus selbständiges akustisches Phänomen handle, spricht besonders der Umstand, daß bei einer ganzen Reihe der am besten kontrollierten Fälle trotz der sorgfältigsten Nachforschungen keines der vorhin bezeichneten Geräusche weit und breit festgestellt werden konnte, sowie die auch sonst mehrfach erwähnte Empfindung von Beobachtern der Nebelknalle, einen außergewöhnlichen Naturvorgang erlebt zu haben. Sollten wir es aber auch nur mit einer sekundären Erscheinung zu tun haben, dann würden immerhin, wie schon ein längerer Aufsatz im „Schwäbischen Merkur" vom 2. Januar 1897 hervorhob, genug bisher ungelöste Fragen vorliegen, „die eine fernere Forschung auf möglichst breiter Grundlage nötig machen und auch für weitere Kreise des Interesses nicht entbehren". Vor allem wäre Aufklärung darüber erwünscht, welche bestimmten atmosphärischen Bedingungen zusammentreffen müssen, um die oben gekennzeichneten Geräusche den Beobachtern geradeso zu Gehör zu bringen, wie sie vernommen werden. Aus allen Berichten scheint ja hervorzugehen, daß dem Phänomen ein solches Zusammentreffen besonderer atmosphärischer Bedingungen mit akustischer Wirkung zugrunde liegt. Eine derartige Feststellung würde zumal dann auch von hohem praktischem Nutzen sein, wenn Dr. van den Broecks Vermutung sich bestätigen sollte, daß die Schallerscheinungen ihre Entstehung einer ungleichen elektrischen Spannung in den tieferen und oberflächlichen Schichten der Erdkruste, bezw. deren Entladung verdanken, und daß sie Vorboten der verderblichen schlagenden Wetter in Bergwerken seien. Ihr Auftreten würde dann die Bergleute vor dem Einfahren in die Gruben während der nächstfolgenden kritischen Tage warnen. Auch der Verein für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung hat sich deshalb schon vor 12 Jahren bereit erklärt, weiteres Beobachtungsmaterial zu sammeln und seine wissenschaftliche Verarbeitung zu bewirken.

Das geheimnisvolle „Seeschießen" am Bodensee, auf das wir nun etwas näher eingehen wollen, ist bisher nicht nur am ganzen Norduser von Meersburg bis Bregenz wahrgenommen worden, sondern ebenfalls von Rorschach und von der Höhe des Bergrückens zwischen Bodensee und Thurtal aus, als scheinbar vom See zwischen Friedrichshafen und Meersburg herkommend. Ebenso ist es den Bewohnern des inneren Vorarlberg, namentlich am Westabhange des Hohen Ifer (in der Luftlinie gegen 33 km vom nächsten Punkte des Seeufers entfernt) unter gleichem Namen und als eine vermeintlich vom See selbst bewirkte Schallerscheinung wohlbekannt. Es läßt sich bei Tage wie zur Nachtzeit vernehmen, fast immer aber bei föhnhaftem Wetter, und es ist ja bekannt, daß der Föhn die Dichtigkeits- und Temperaturverhältnisse der verschiedenen Luftschichten sehr stark beeinflußt. Ein im Stuttgarter „Neuen Tagblatt" erschienener Bericht aus Friedrichshafen vom 7. Aug. 1908 lautet: „Auf einem Spaziergang von hier nach M a n z e l l, dem sogen. Seeweg entlang, hörte ich gestern vormittag zwischen 9¼ und 9½ Uhr mehrmals ein d u m p f r o l l e n d e s G e r ä u s c h wie fernen Donner, das vom Schweizer Ufer herzukommen schien; da jedoch der Himmel vollständig wolkenlos war, dachte ich gleich an das zur Sommerszeit vorkommende Seeschießen, das ich schon seit einer Reihe von Jahren am See gehört habe, und das von den Detonationen ferner Geschütze gut zu unterscheiden ist. Am ähnlichsten tönt das Seeschießen, wie gesagt, dem Rollen eines fernen, nicht zu lange anhaltenden Donners. In der Nähe von S e e m o o s setzte ich mich auf eine schattige Bank hart am See und bewunderte den spiegelglatten See, der regungslos dalag, weit und breit war kein Schiff zu sehen. Es war 10 Uhr. Da bemerkte ich 600—800 m vom Ufer entfernt im See e i n e e t w a 15—20 m l a n g e W a s s e r w e l l e, die ich anfangs für einen herauswachsenden Seegrasstreifen hielt; bei schärferem Zusehen nahm ich aber wahr, daß die Welle sich ganz allmählich und zwar p a r a l l e l dem Ufer näherte. Vor und hinter dieser Wasserwelle, die aus 4 bis 5 einzelnen Längswellen mit kurzem Abstand bestand, war das Wasser vollständig ruhig und glatt; es war also kein Anschwellen und Nachlassen des Wassers zu bemerken, wie es bei den am Ufer sich brechenden Dampfbootwellen vorkommt, die sich überdies am Ufer f o r t s c h r e i t e n d brechen. Bei dieser ganz eigenartigen Wasserwelle drängte sich mir der Gedanke auf, ob hier nicht ein Zusammenhang mit dem vor einer halben Stunde gehörten Seeschießen vorliegt? Etwa in der Weise, daß bei dem ‚t i e f e n S c h w e b', der tiefsten Senkung des Bodensees zwischen Manzell und Uttwill, ein E r d r u t s c h eingetreten und das Seeschießen und die genannte Welle verursacht hat? Weitere solche Wasserwellen konnte ich nicht mehr beobachten." Die vorstehende Schilderung erinnert an den namentlich im westlichen Teile der Ostsee vorkommenden „Seebär". Mit diesem Namen bezeichnet man ein plötzliches Aufwallen und Steigen des Meeres, das auch bei ganz ruhigem Wetter und glatter See unvermutet eintritt und sich in der Regel mehrmals wiederholt; es wird öfters erwähnt, daß diesem anscheinend nicht häufigen Aufwallen eigentümliche Schallphänomene vorhergingen. Der „Seebär" ist teils als ein seismisches, teils als ein meteorologisches Phänomen aufgefaßt worden, doch dürfte — nach Prof. Hahn — die Wahrheit wohl in der Mitte liegen.

Auch am 18. September 1908 wurde am Bodensee in der Gegend von Friedrichshafen ein dumpfes, ein bis zwei Sekunden anhaltendes unterirdisches Rollen gehört, das in Abständen von vier bis fünf Minuten den ganzen Vormittag vernehmbar blieb und zwar in der Richtung von Konstanz. Den Einwand, das Geräusch könne wohl von dem wenig mehr als 30 km entfernten schweizerischen Artillerieschießplatze Frauenfeld kommen, auf dem an jenem Vormittage von drei Batterien Feldartillerie scharf geschossen worden sei, ließen die Leute am See nicht gelten. Es sei ein Geräusch gewesen, das mit fernem Kanonendonner gar nicht zu verwechseln sei. Jedenfalls konnte die früher vielfach ausgesprochene Annahme, das „Seeschießen" rühre von Lawinenstürzen im nahen Säntisgebiete her, in diesem Falle nicht zutreffen, weil an jenem Tage weder dort noch in Vorarlberg Lawinen gefallen sind. Der in den ersten Septembertagen in den Bergen gefallene Neuschnee war viel zu gering, um für Lawinenbildungen von einigem Umfange auszureichen; wohl aber war der 18. September ein ausgesprochener Föhntag mit der bekannten Föhnstimmung in der Luft. Auf diesen in der „Frankf. Ztg." erschienenen Bericht hin wurden ähnliche Wahrnehmungen donnerähnlicher Schallerscheinungen aus dem Spessart und Taunus, wie auch aus dem Erzgebirge gemeldet, die weder durch Sprengungen noch Schießübungen der



Artillerie verursacht sein konnten, da sie auch an Sonn- und Festtagen häufig gehört wurden.

Schon in den „Bodenseeforschungen“ von E. Graf Zeppelin und F. A. Forel (abgedruckt im XXII. Heft der Schriften des obengenannten Vereins) ist darauf hingewiesen worden, daß im Bodensee elektrische Ströme vorhanden sind, durch deren Entladung die Schallerscheinungen des „Seeschießens“ wohl bewirkt werden könnten. Nach anderer Ansicht sollen die donnerähnlichen Geräusche vom Grunde des Sees kommen und durch Einstürze oder Schollenverschiebungen veranlaßt werden. Dies klingt sehr wahrscheinlich, wenn man erwägt, daß die seit Jahren beobachteten Erdsenkungen im Bodensee regelmäßig fortschreiten. Die am Bregenzer Hafen aufgestellten Nivellierungsinstrumente weisen gegen das Jahr 1906 ein Sinken von 102 mm nach. Übrigens hat man ähnliche Bodensenkungen auch in der Umgebung des Neuenburger Sees festgestellt; so z. B. hat sich die Stelle, auf der das Dorf Sugitz liegt, seit 1882 um 132 mm gesenkt. Zum Schluß möge noch folgende Zeitungsmeldung vom 15. Nov. 1908 Platz finden: „Eine besonders starke Ausprägung des Seeschießens wurde heute vormittag gegen 11 Uhr am Bodensee beobachtet. Allenthalben am Seeufer wurde um diese Zeit eine Detonation wie von anhaltendem Artilleriefeuer oder einem rasch ausbrechenden Gewitter vernommen; in Friedrichshafen wurde dabei eine Erschütterung wie bei Erdbeben verspürt. Wie man annimmt, dürfte die Erschütterung und das Geräusch durch eine starke Erdrutschung innerhalb des Sees entstanden sein.“ Immerhin sind die vorstehend beschriebenen Schallerscheinungen im In- und Auslande bis heute hinsichtlich ihrer wahren Ursachen noch durchaus nicht sicher erklärt, so daß genügend Grund vorliegt, diesen in streng wissenschaftlicher Weise weiter nachzuforschen, wozu auch der „Kosmos“ hierdurch anregen möchte.

Fr. Regensberg.

Das Wurfholz der Australier.

Mit 2 Abbildungen.

Endlos erstreckt sich der australische Buschwald, dessen weit auseinanderstehende Bäume meist aus Eukalypten, obenan die sogen. Gummibäume, bestehen, unter und zwischen denen üppiger Graswuchs gedeiht. Auch Palmenarten und Nadelhölzer sind darunter, sowie Kasuarinen, die statt der Blätter zart gestreifte Schachtelhalme tragen, und die merkwürdigen Grasbäume. Eingestreut in den lichten, parkähnlichen Buschwald finden sich überall die für den kleinsten Erdteil bezeichnenden „Scrubs“ oder Dickichte, deren Boden dicht mit verschlungenen Sträuchern der Proteazeen- und Erikenflora bedeckt ist. Auch gibt es, z. B. in feuchten Schluchten im Norden von Queensland, „tropical scrubs“ die einen echten Urwald mit Palmen, Baumfarnen, Lianen usw. darstellen. Mit unhörbaren Schritten bewegt sich unter den Bäumen einer der schwarzbraunen Eingeborenen dahin, dessen ganze Bekleidung aus einem um die Lenden gebundenen Fell besteht. Er späht offenbar nach Wild aus, und als nicht allzufern vor ihm ein Flug Enten in die Höhe geht, saust alsbald ein von seiner Faust geschleudertes längliches Stück Holz hinter ihnen her. Wirbelnd hebt es sich, eine Bogenlinie beschreibend, allmählich in die Höhe, trifft entweder einen der Vögel, der als willkommene Beute aus der Luft herabstürzt oder kehrt, wenn es sein Ziel verfehlte, nunmehr nach der anderen Seite ausbiegend, so daß die ganze Flugbahn eine Ellipse darstellt, zu dem Jäger zurück, fast vor seinen Füßen niederfallend. Dieses Wurfholz, mit dem man ein solches Kunststück vollbringen kann, ist der bekannte **Bumerang** oder **Bumarang** (Abb. 1a, c, d).

Der Name Bumerang (in anderen Gegenden heißt das Werkzeug: Wonguin, Barngit, Keili, am Burnettfluß in Queensland Barran) soll nach dem australischen Wort woómera gebildet sein, das aber gar nicht jenes Wurfholz, sondern ein Wurfbrett bezeichnet, das beim Speer die Stelle einer Schleuder vertritt. Wie dieses, ist auch der Bumerang eine für die australischen Wilden durchaus charakteristische Jagd- und Kriegswaffe und zugleich ihre eigenste Erfindung, wenigstens so weit die Rückkehr zum Schleuderer in Frage kommt. Auch abessinische Stämme benutzen ein Wurfholz (Trombasch, Abb. 1b), das man in ähnlicher Gestalt noch in Madras, Gutscharat und bei den Mokiindianern Arizonas findet; alle diese Formen dienen aber als einfache Wurfkeulen und bleiben am Ziele liegen. Auf altägyptischen und assyrischen Bildwerken kommt gleichfalls eine solche Jagdwaffe vor, der man aber natürlich nicht ansehen kann, wie ihre Flugbahn gewesen ist. Übrigens benützen die Eingeborenen von

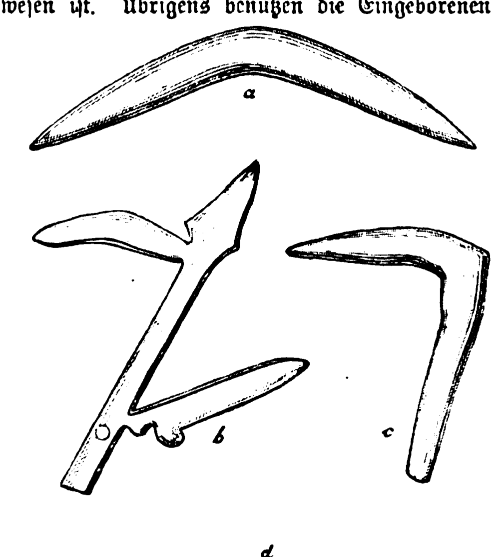


Abb. 1. Verschiedene Wurfhölzer.
a u. c Australische Bumerangs von oben gesehen, b Abessinischer Trombasch, d Australischer Bumerang von der Seite gesehen.

Australien selbst außer dem zurückkehrenden Bumerang noch ein Wurfholz ohne diese Rückbewegung, und zwar namentlich für Kriegszwecke, weil es — nicht so hoch und weit wie jener fliegend — eine erheblich größere Treffsicherheit auf ein ganz bestimmtes Ziel gewährleistet.

Dieses Wurfgeschoß, über dessen wunderbare, elliptische Flugbahn schon viel geschrieben worden ist, weist mancherlei Formverschiedenheiten auf, ist aber stets ein aus krummgewachsenen Stämmen gewisser

Akazienarten geschnittener flacher Stab, dem man eine sanft abgerundete Spitze und scharfe Kanten gibt; von der Fläche gesehen, ist er mondsichelförmig gebogen, mitunter sogar winklig geknickt. Der Winkel, den die beiden Enden miteinander bilden, ist kein bestimmter, sondern hängt wesentlich von dem Verlauf der Holzfaser mit ab. Bei dem vorhin erwähnten Kriegsbumerang, der nur geradeaus fliegt, ist die Fläche des Stabes völlig plan, während sie bei dem zum Werfer zurückkehrenden Jagdbumerang eine eigentümliche Krümmung zeigt; sie ist windschief, wie der Flügel einer Windmühle. Dies wird dadurch erzielt, daß man den geschnittenen Flachstab in Wasser legt und dann schnell am Feuer härtet, wobei die beiden Enden schraubenartig nach entgegengesetzten Richtungen gedreht werden, bis die Fläche die gewollte Spiralkrümmung aufweist.

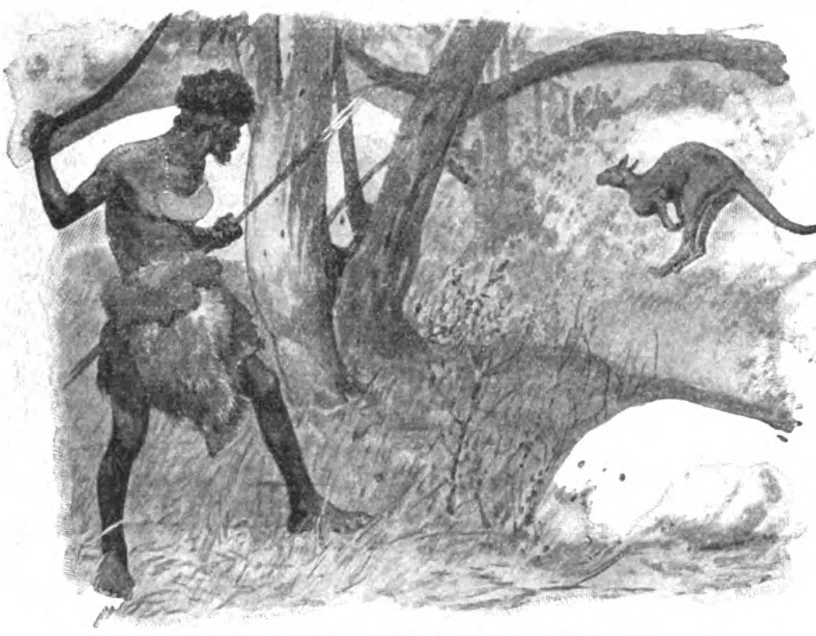


Abb. 2. Australischer Eingeborener, zum Wurf mit dem Bumerang ausholend. Originalzeichnung von W. Planck.

Die australischen Schwarzen wissen mit diesem hölzernen Geschoß ihr Ziel ebenso sicher zu erreichen, wie der Kunstschütze mit seiner Kugel. Schon in frühester Jugend wird diese Fertigkeit ausgebildet; bereits die Kinder, besonders die Knaben, sieht man — wie Semon*) in seinem vortrefflichen Reisewerk, dem wir hier vorwiegend folgen, berichtet — immerfort damit beschäftigt, mit Holzstücken und kleinen Keulen nach allen möglichen Zielen zu werfen. Je nach der Absicht und der Geschicklichkeit des Werfenden kann die Flugbahn des Bumerangs verschieden gestaltet werden und die Waffe in der Luft allerlei komplizierte Figuren beschreiben. Der Jäger ergreift ihn mit der rechten Hand, so daß die Konvexität der Krümmung (eine krumme, erhabene, nach außen gewölbte Linie oder Fläche heißt konvex; eine nach innen gekrümmte, hohle dagegen konkav) seinem Körper zugekehrt ist und wirft ihn dann, je nach dem zu treffenden Ziele, in wagerechter Ebene oder in einem Winkel von 30 bis 45° schräg aufwärts. Während er die Schiene aber in dieser Richtung kräftig vorwärtsschleudert, verleiht er ihr gleichzeitig eine rotierende Bewegung um eine senkrechte oder etwas nach rechts geneigte Achse (Abb. 2).

Beide Arten des Bumerangs besitzen nun nach Semon eine wunderbare Eigenschaft: nämlich die sehr allmähliche Senkung der ballistischen Kurve (Linie, die der Schwerpunkt eines Geschosses beschreibt) und die dadurch bedingte große Rasanz (flache oder bestreichende Gestaltung) und Länge der Flugbahn. Um den Geschossen unserer Feuerwaffen eine möglichst flache, sich innerhalb der Zielhöhe haltende Flugbahn zu geben, steigert man ihre Anfangsgeschwindigkeit, mit der sie die Mündung verlassen. Beim Bumerang dagegen wird erstens die Anfangsgeschwindigkeit weniger rasch durch den Luftwiderstand vermindert, weil die flache Scheibe beim Durchschneiden der Luft auf geringeren Widerstand trifft als ein Geschoß mit breiterer Kante. Es ist wohl jedem bekannt, daß man mit flachen Steinen, denen man beim Schleudern eine drehende Bewegung erteilt, weiter und höher werfen kann, als mit runden oder vielkantigen; auf diesem Prinzip beruht ja auch der Diskus oder die Wurfscheibe der Griechen. „Zweitens aber kommt noch bei Geschossen, die wie der Bumerang mit der Fläche parallel zur Erdoberfläche geworfen werden, nicht wie der Diskus senkrecht zu ihr, die Herabsetzung der Fallgeschwindigkeit in Frage, ebenfalls bedingt durch die flache Form des Geschosses, das auf der Luft sozusagen schwimmt. Da es sich nur langsam senkt, fliegt es, sich im Wirbel um seinen Mittelpunkt drehend, bei derselben Anfangsgeschwindigkeit sehr viel weiter als ein anders orientiertes Wurfgeschoß, das weniger vom Luftwiderstande getragen wird. Wirft man ein solches Stabgeschoß nicht genau horizontal, sondern gibt ihm einige Elevation, so hebt es sich allmählich zu bedeutender Höhe, zu den Wipfeln der Bäume, unter die Schwärme der abstreichenden Wasservögel, alles Tugenden, die der gewöhnliche Speer- oder Keulenwurf nicht besitzt."

Die Möglichkeit, mit dem Bumerang ungemein weit und hoch zu werfen, macht ihn fähig, Pfeil und Bogen zu ersetzen, die der australische Eingeborene nicht kennt. Durchaus wohlbegründet erscheint die von dem genannten verdienstvollen Erforscher der so höchst merkwürdigen australischen Fauna ausgesprochene Vermutung, der einfach flachgebogene Stab sei zuerst das alleinige Wurfgeschoß gewesen, bis zu der gelegentlich gemachten Wahrnehmung, daß ein solcher Stab, der durch zufälliges „Sichwerfen" des Holzes eine gewisse Flächenkrümmung erhalten hatte, nicht geradeaus flog, sondern in einer Ellipse zum Werfer zurückkehrte, und dabei sogar imstande war, sich im Fluge allmählich zu erheben. „Beide Eigenschaften beruhen darauf, daß der Stab bei jeder Umdrehung

*) „Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres" von Richard Semon (2. verb. Aufl., Leipzig, W. Engelmann).

infolge seiner Flächenkrümmung von seiner ursprünglichen Bahn durch den Luftwiderstand abgelenkt wird. Durch eine seitliche Ablenkung ist seine elliptische Bahn bedingt, durch eine vertikale die Möglichkeit, sich über die ursprüngliche Flugrichtung hinaus zu erheben, was kein anderes Geschoß vermag. Die Ablenkung nach oben wirkt der Schwere, der natürlich auch der Bumerang unterworfen ist, entgegen, hält das Geschoß dadurch sehr lange in der Luft und gibt ihm Gelegenheit, eine so ungeheuer weite Bahn zurückzulegen."

Nachdem nun einmal diese Vorzüge des zum Schleuderer zurückkehrenden Bumerangs bekannt waren, lernten es die Eingeborenen bald, ihn in der oben geschilderten Weise windschief zu machen und ihm willkürlich die richtige Flächenkrümmung zu geben. Jedenfalls ist die Erfindung und weitere Ausgestaltung des Bumerangs (kleine Nachbildungen findet man bereits seit mehreren Jahren in unseren Spielwarengeschäften) eine sehr anerkennenswerte Leistung dieser Wilden und ein weiterer Beweis dafür, daß ihre geistigen Anlagen durchaus nicht so geringe sind, wie frühere Berichte glauben machen wollten.

Miszellen.

Der Salpetervorrat der Erde. Vielfach ist schon der Befürchtung Ausdruck gegeben worden,[1] daß der Salpetervorrat Chiles in wenigen Jahrzehnten aufgebraucht sein und dann die Landwirtschaft der Kulturländer vor einer furchtbaren Krise stehen werde. Erfreulicherweise kommt nun aus Chile selbst die erlösende Kunde[2], daß dort in den letzten Jahren weitere, außerordentlich umfangreiche Salpeterlager aufgefunden worden sind, und zwar in den Provinzen Taltal, Antofagasta und Tocopilla, während vor 1904 der wertvolle Dungstoff nur in der Provinz Tarapaca festgestellt war. Die neu entdeckten Vorräte sollen 20 mal so groß sein als die bisher bekannten und den Bedarf der gesamten Landwirtschaft der Erde für weitere 350 Jahre zu decken vermögen.

Reinhold Meinecke.

Ueber Luftelektrizität. Die alljährlich auftretenden, oft sehr heftigen Wintergewitter beweisen auch dem Laien, daß die atmosphärische Elektrizität durchaus nicht etwa ein Erzeugnis sehr starker Erwärmung der Luft ist. Den Physikern ist es seit langem bekannt, daß die Luft jederzeit, im Winter wie im Sommer, nicht nur bei Vorhandensein von Gewitterwolken, sondern erst recht bei ganz wolkenfreiem Himmel elektrisch, und zwar durchgehends negativ elektrisch ist. Es ist auch nicht schwer zu erklären, wie die elektrischen Entladungen in der Atmosphäre zustande kommen: Träger der atmosphärischen Elektrizität ist der Wasserdampf; indem er sich zu Tropfen verdichtet, nimmt das Wasser einen etwa 1700 mal so kleinen Raum ein, und um ebensoviel wird die auf den Wassermolekülen verbreitete Elektrizität zusammengedrängt, wodurch ihre Spannung erhöht wird, und dies wieder hat endlich die elektrischen Entladungsschläge in Form von Blitzen zur Folge. Aber man fragte sich bislang vergeblich, woher die Luft ihre Elektrizität habe. Diese Frage scheint jetzt durch die Untersuchungen des Herrn G. Melander gelöst zu sein. Herr Melander setzte verschiedene Körper: Paraffin, Hartgummi, eine Guttaperchascheibe, Siegellack, einen Glasstab usw. längere Zeit der Bestrahlung durch die Sonne aus, nachdem er sich vorher vergewissert hatte, daß sie entweder ganz und gar unelektrisch waren oder doch nur schwache Spuren von Elektrizität zeigten. Nach der Bestrahlung durch die Sonne waren sie kräftig elektrisch, und zwar negativ mit Ausnahme des Glases, das positive Elektrizität aufgenommen hatte. Bei hohem Sonnenstande und klarer Luft war die Elektrisierung erheblich stärker als bei niedrigem Stande der Sonne und bei bedecktem Himmel. Diese Versuche, die vielmals und zu verschiedenen Jahreszeiten wiederholt wurden, berechtigen zu dem Schlusse, daß die Sonne uns nicht nur Lichtstrahlen, Wärmestrahlen und chemisch wirkende Strahlen zusendet, sondern auch elektrische Strahlen. Dagegen erwiesen sich unsere künstlichen Lichtquellen, auch die stärksten, wie z. B. das elektrische Bogenlicht, frei von elektrischen Strahlen.

L. Busemann.

[1] Vergl. auch die „Bakteriologische Umschau" von Dr. Fr. Klinkerfues im 8. Hefte unseres vorigen Jahrgangs.

[2] Adolf Ortuzar, Die wirtschafliche Lage in Chile.

Kupfergehalt der Austern. Der amerikanische Chemiker Willard hat eine große Anzahl Austern verschiedensten Herkunft auf ihre Zusammensetzung hin untersucht und dabei regelmäßig Kupfer in größerer oder geringerer Menge im Weichkörper dieser schmackhaften Schalentiere aufgefunden. Der Kupfergehalt schwankte zwischen 0,005 und 0,17 % der Trockensubstanz, ist also so geringfügig, daß jede Vergiftungsgefahr ausgeschlossen erscheinen muß, zumal wenn wir das weite Verhältnis zwischen der Trockensubstanz und dem von uns verzehrten Weichkörper der Austern in Betracht ziehen. Immerhin scheint Kupfer einen konstanten Bestandteil des Austernkörpers zu bilden.

Intelligenz der Rabenkrähe. In dem Kanton Bern ist die Rabenkrähe ziemlich häufig, und ich konnte in diesem Herbste beobachten, wie diese Vögel die Früchte der zahlreich vorhandenen Nußbäume teils vom Boden auflasen, teils direkt von den Zweigen abpflückten. Mit ihrer Beute flogen sie dann über den in der Nähe der Station Ferenbalm—Gurbrü befindlichen, ziemlich tiefen Einschnitt der Eisenbahn und ließen hier im Fluge die Nüsse fallen. Durch das Aufschlagen auf den steinharten Bahnkörper wurden diese gespalten und dann von den sogleich herbeieilenden Krähen mit ihren kräftigen Schnäbeln vollends geöffnet, worauf der Kern verzehrt wurde. War ein Kern faul, so nahmen die Vögel dies sofort wahr, und die betreffende, nur leicht gespaltene Nuß wurde nicht weiter bearbeitet. Das Treiben der Krähen war ein so reges, daß der ganze Bahnkörper in dem fraglichen Einschnitt mit Nußschalen förmlich übersät erschien.

F. A. Heß.

Ueber den Appetit der Tiere. Die Redensart, „er ißt wie ein Vögelchen", beruht auf sehr ungenauer Naturbeobachtung, denn es ist Tatsache, daß gerade die Vögel bei ihrer erstaunlichen Regsamkeit und ihrem raschen Stoffwechsel ein ungemein großes Nahrungsbedürfnis bekunden. Dies trifft namentlich für die insektenfressenden Singvögel zu, bei denen man festgestellt hat, daß sie täglich ungefähr das anderthalbfache ihres eigenen Körpergewichts verzehren. Noch viel erstaunlichere Freßleistungen kommen aber in der niederen Tierwelt vor. So verzehren gewisse Raupenarten in einem Monat das 6000 fache ihres eigenen Gewichts, und ein kleiner



Blutegel von 0,2 Gramm vermag zu einer einzigen Mahlzeit $4\frac{1}{2}$ mal soviel Blut zu saugen, als er selbst wiegt. Merkwürdig ist es auch, daß viele Tiere scharfe Gifte ohne Schaden zu vertragen vermögen. So verzehren Vögel Beeren und Samen, die bei Menschen unbedingt tödlich wirken würden, und Rüsselkäfer fressen sogar ohne Schaden Strychnin, Steinfruchtstecher Blausäure, und nicht wenig Insekten verbringen ihr ganzes Dasein in giftigen Pilzen.

Das Jaypur-Observatorium. Die größte indische Sternwarte, der ehemalige Prachtbau zu Jaypur, der seit Dezennien in Trümmern lag, ist durch den geistig hochentwickelten Maharadscha Matho Sing wieder aufgebaut worden. Damit ist ein Denkmal der hohen indischen Kultur dem gänzlichen Untergange entrissen worden, dem die berühmten Sternwarten in Delhi, Benares und Suttra anheimgefallen sind. Von der Jaypur-Sternwarte, die 1718—1734 auf Veranlassung des letzten bedeutenden indischen Astronomen, der in den Diensten des damaligen Fürsten von Jaypur, Jai Sing II., stand, erbaut wurde, war in den letzten Dezennien nicht mehr viel zu sehen, wenn sie auch nicht gerade zu einem Pferdestall, wie das berühmte Bauwerk zu Delhi, herabgewürdigt worden war. Aber auch wieder aufgebaut, wird sie nur ein Denkmal bleiben, denn der Glanz, der einst morgenländische Astronomie und Mathematik umgab, ist längst dahin. Die berühmten Stätten der Wissenschaft, die 827 erbaute Sternwarte zu Bagdad, das um das Jahr 1000 errichtete ägyptische Observatorium in Mokatham, die 1259 in Maragha und 1420 in Samarkand erbauten Sternwarten sind gänzlich vom Erdboden verschwunden. Auch Persien besitzt keine seiner alten berühmten Beobachtungsstätten mehr. Das Jaypur-Observatorium, jetzt nur noch eine kulturhistorische Merkwürdigkeit, gibt ein anschauliches Bild der ehemaligen Konstruktion dieser Bauwerke, zeigt ihr charakteristisches Gepräge, den engen Zusammenhang von Gebäude und Instrument. Parallel zur Erdachse führt eine schmale, freistehende, mit marmornen Brüstungen versehene Treppe in die Höhe, an deren linken und rechten Seite gewaltige, eine Kreisteilung tragende Kreisbogen aufgemauert sind, auf die der Schatten der Treppenbrüstungen fällt, so daß man von den Kreisbogen die jeweilige Sonnenzeit ablesen kann. Die Jaypur-Sonnenuhr, das gigantische „Gnomon", hat eine Höhe von 27.5 m und übertrifft die am meisten bekannte von Delhi um fast 10 m.*)

Santifaller-Kastelruth.

Wieviele Monde kennen wir in unserem Planetensystem? Die Antwort wird wohl jedem, der nicht „Sterngucker" von Beruf oder aus besonderer Liebhaberei ist, schwer fallen, deshalb sei hier mitgeteilt, daß ihre Anzahl mit dem im vorigen Jahre entdeckten achten Jupitermond auf 26 gestiegen ist. Der mondreichste Planet ist der von 10 solcher Trabanten umkreiste Saturn, doch steht der Jupiter nach unserer jetzigen Kenntnis nur wenig hinter ihm zurück; der neue Trabant dieses Planeten ist mit dem großen photographischen Teleskop der Sternwarte zu Greenwich zuerst entdeckt und seitdem auch auf dem astrophysikalischen Institut zu Heidelberg und auf der Lichsternwarte photographisch aufgenommen worden. Seine Bahn ist noch nicht mit Sicherheit berechnet, doch beträgt seine Umlaufsdauer um den Jupiter mehrere Jahre. Der Mars, dessen Bahn zunächst die Erdbahn umschließt, hat nur 2 kleine Möndchen; der Uranus besitzt 4, und der Neptun muß, wie unsere Erde, mit einem einzigen Trabanten auskommen. In Summa also 26 Monde, bis die Astronomen vielleicht noch weitere finden. Es sei noch bemerkt, daß die seit 1787 aufgefundenen „neuen Monde", 16 an der Zahl, sämtlich in England und in Amerika entdeckt worden sind.

*) Vgl. auch Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1907, Nro. 13; Sirius, Zeitschrift für Astronomie 1907, Nro. 9; Weltall 1907.

Kosmos-Korrespondenz.

Zur Beachtung. Anonyme Anfragen werden nicht beantwortet, es ist stets die genaue Adresse anzugeben und für gewünschte Auskünfte das Rückporto beizufügen. Bestimmungen und Analysen werden nur gegen Erstattung der Selbstkosten ausgeführt.

Der sogen. Hundewurm. Mrs. H., Torgau. Die Bandwürmer des Hundes bilden für Hundebesitzer, die gar zu intim mit den vierfüßigen Hausgenossen verkehren, eine ernste Gefahr. Man kennt fünf mit Haken bewaffnete Arten von Bandwürmern, die im Darm des Hundes leben, und an denen namentlich auch die Jagdhunde leiden. Der kleinste, aber zugleich der gefährlichste davon ist der Hülsenwurm oder Echinokokkus (Taenia echinococcus), der höchstens 5 mm lang wird und außer dem Köpfchen aus drei Gliedern besteht. Das letzte dieser Glieder bildet etwa 500 Eier in sich aus, nach deren Reife es sich vom Wurmkörper loslöst und in weißlichen, nur 2 mm langen Gliedchen am Hundafter ausscheidet. Solche Bandwurmenden verpflanzt der Hund durch Belecken leicht von der Schnauze und Zunge auch an die übrigen Körperteile. „Wer sähe hierin nicht eine große Gefahr für sorglose Hundebesitzer, für Kinder und Erwachsene?" mahnen die Gebrüder A. und K. Müller. „Wer beobachtet nicht fast täglich das vielfache Liebkosen von Hunden und Hündchen, das sich vom Streicheln bis zum Küssen der oft verhätschelten Lieblinge verirrt? Wie leicht wird bei solchen Gelegenheiten ein an dem Hunde klebendes Ende des Bandwurms an die Hand, von dieser wieder an den Mund und von da in den Körper des Menschen gefördert, worin sich der verhängnisvolle Parasit nur in der gefährlichsten, schrecklichsten Form entwickelt!" Diese Tänie wandert vom Darm aus in Leber, Lunge, Hirn u. a. Organe, hier Geschwülste erzeugend, die besonders in der Leber bis zu einer Schwere von 5 bis 10 Kilo und Kindskopfgröße heranwachsen können. Man verkehre daher niemals zu vertraut mit dem Hunde, verwehre ihm energisch das Belecken von Händen und Gesicht; man nehme ihn nicht auf den Schoß und noch weniger zu sich ins Bett, und präge dies alles mit besonderem Nachdruck auch den Kindern ein. — Wir beabsichtigen, nächstens ausführlicher auf diese Gefahren zurückzukommen.



Aus Wald und Heide.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Ein aussterbender Raubritter.

Von Dr. Kurt Floericke. Mit Abbildung.

I.

Unauslöschlich wird für immer der 4. April 1893 meinem Gedächtnisse eingeprägt sein. War es mir doch an diesem Tage vergönnt, den gewaltigsten europäischen Raubvogel, den stolzen Bartgeier (Gypaëtus barbatus) am Horste zu beobachten, ein Hochgenuß, der nur noch den wenigsten Ornithologen unserer Tage vergönnt ist, denn die letzten Reste dieses eine Körperlänge von 125 cm und ein Gewicht von 9 Kilo erreichenden gefiederten Raubritters, der sich von anderen Geierarten auf den ersten Blick durch seinen schlanken Körperbau und seinen langen Stoß (Schwanz) unterscheidet, sind in unserem überkultivierten Europa leider in unaufhaltsamem und raschem Aussterben begriffen. Es war 6 gute Marschstunden von der bosnischen Landeshauptstadt Sarajewo. Auch dort ist der königliche Vogel inzwischen längst ausgerottet, hauptsächlich den für die Wölfe bestimmten Giftbrocken zum Opfer gefallen. Aber welch einen Platz hatte er sich zur Anlage seines Heims ausgesucht!

Vor uns erhob sich aus dem Steingeröll eine gegen hundert Meter hohe Felswand, steil abstürzend, schroff, wild, nach allen Richtungen hin zerklüftet und zerrissen, völlig unersteigbar, auch dem rüstigsten Bergkletterer Schwindel erregend. Vereinzelte alte und verkrüppelte Bäume krönten auf jäh abstürzenden Vorsprüngen die Zinnen dieser stolzen Burg. Darüber aber brauste hoch oben ein Wildbach und stürzte sich dann in einem herrlichen Wasserfall von 83 m Höhe, zerstäubend und hier und da auf den glatten und zerwaschenen Fels aufschlagend, hinunter, um, in kleinere Kaskaden zerteilt, brausend dem Tale zuzueilen. Der die ganze Umgebung noch knietief bedeckende Schnee war



Ein dem Untergang geweihter Räuber der Berge:
Lämmer- oder Bartgeier (Gypaëtus barbatus).
Nach einer Künstlersteinzeichnung von Hans Schmidt, Charlottenburg.

durch die weithin sprühenden Wasseratome vereist und vergletschert, und auch von den Zacken, Vorsprüngen und Zinken der Felswand selbst hingen lange Eiszapfen hernieder, während eine eisige Luft uns alle frösteln machte. Und nur wenige Schritte von dem tosenden Wasserfall entfernt, stand in einer Nische der Wand der umfangreiche Horst des Bartgeiers, vom Wasser übersprüht, von Eis umkleidet, von Schneeluft durchfeuchtet! Einige von uns drangen Schritt für Schritt bis an den Fuß der Felswand vor. Der junge Bartgeier im Horste bemerkte bald den aufdringlichen Besuch, hob einen gewissen Körperteil über den Horstrand, und ließ höflich seine in sauberem Weiß gemalte Visitenkarte herniederfallen. Jetzt kam auch der alte Vogel in Sicht. Hoch oben schwebte er über der Felswand einher, kam niedriger und uns immer näher, um dann mit ein paar mächtigen, tief nach unten ausholenden Flügelschlägen wieder zu entschwinden. Bald darauf aber hakte er am oberen Rande der Felswand auf, um im Gefühl vollkommener Sicherheit, unbekümmert um uns, sein Gefieder zu putzen und zu glätten. Dabei ließ er sich durch meinen guten Krimstecher gar prächtig beobachten.

Dem Laien ist der Bartgeier unter dem Namen „Lämmergeier" am bekanntesten; seiner Stellung im System und seinen biologischen Eigenheiten entspricht am besten die Bezeichnung „Geieradler"; ferner heißt er noch Gemsen-, Greif- oder Jochgeier. In der Schweiz war er früher ein sehr bekannter Vogel und wird noch jetzt gern von den Fremdenführern den Touristen gezeigt oder von unwissenden Reisenden erwähnt, in welchen Fällen aber regelmäßig Verwechslungen mit dem Steinadler vorliegen. Heute kann man als sicher annehmen, daß wenigstens in den deutschen Teilen der Alpen der Bartgeier als ausgestorben angesehen werden muß. In Steiermark wurden die letzten Bartgeier 1809, in Oberösterreich 1824, in Salzburg 1843, in Bayern 1855, in der Schweiz und Tirol 1894 erlegt. Die Alpen sind eben schon zu dicht bevölkert, und die Kultur ist heute schon zu tief in ihre früher stillen Täler eingedrungen, als daß sich ein Vogel wie der Bartgeier dort noch wohl fühlen könnte. Nahrungsmangel und heftigere Verfolgung seitens des Menschen mußten hier gemeinsam seinen Untergang herbeiführen. Unter dem Einflusse dieser beiden Faktoren scheint übrigens der Bartgeier der Alpen während der letzten beiden Jahrhunderte im letzten verzweifelten Ringen um seine Existenz auch seine Lebensweise erheblich abgeändert zu haben, denn die schweizerischen Beobachter schildern ihn übereinstimmend als einen kühnen und gewaltigen Räuber, während er in anderen Ländern und namentlich im Süden mit Recht als ein feiger und unschädlicher Geselle gilt. Heutzutage findet man ihn, nachdem er aus den Alpen verschwunden ist, im mittleren Europa nur noch in Siebenbürgen. Dagegen bietet ihm die Balkanhalbinsel in ihrer ganzen Ausdehnung noch passende Wohnsitze, und wenn neuerdings auch in den kultivierteren Teilen dieser Länder nicht wenige Bartgeier dem für Bären und Wölfe bestimmten Gifte zum Opfer fallen, so haben sie dafür namentlich in den rein türkischen Gebieten noch vollständig und auf lange hinaus Ruhe. Ferner beobachtete ich diesen stolzen Flieger, der auch den Kaukasus, Sardinien und Korsika bewohnt, in den Pyrenäen und im Taurus, nirgends aber so häufig wie in den persisch-russischen Grenzgebirgen südlich von Aschkabad, wo man ihrer bisweilen ein halbes Dutzend und mehr gleichzeitig die steilen Felsgrate abrevieren oder in träger Ruhe auf dem kahlen Gestein herumhocken sieht. Wie schon aus der Aufzählung all dieser Wohnorte hervorgeht, ist der Bartgeier ein ausgesprochener Hochgebirgsvogel, der sich am liebsten an der Schneegrenze aufhält, namentlich da, wo es Gemsen und dergl. gibt. Zur Nistzeit, die sehr frühzeitig fällt, geht er etwas tiefer herab, im Hochsommer dagegen ins höchste Gebirge empor, und nur sehr strenge Winter vermögen ihn gelegentlich in die Täler hinabzudrücken. In Waldungen kommt er niemals. Je einsamer, nackter und schroffer ein Gebirge ist, um so lieber ist es ihm.

Für solch ein Hochgebirgsleben und den Flug in dünnen Luftschichten ist er denn auch ausnehmend gut organisiert. So besitzt er z. B. eine natürliche Schneebrille, indem die Sklerotica in einen 4 mm breiten, festen Ring von prachtvoll orangeroter Färbung umgewandelt ist, hinter den sich beim Erweitern der Pupille die schwefelgelbe Iris zurückziehen kann. Bei keinem anderen mir bekannten europäischen Vogel findet sich diese ebenso merkwürdige wie praktische Vorrichtung. Sein Flugbild ist eines der schönsten, denn fast ohne Flügelschlag durchschwimmt der gewaltige Vogel mit den mächtigen Fittichen und dem langen Ruderschwanze die reine und klare, alles in den schärfsten Umrissen abzeichnende Hochgebirgsluft. Holt er aber einmal mit den gewaltigen Flügeln aus, tief, so daß sie fast unter dem Bauche zusammenzuschlagen scheinen, so genügt auch ein einziger



solcher kraftvoller Flügelschlag, um ihn über den zu übersetzenden Gebirgskamm hinwegzutragen. Das ganze Flugbild erinnert mehr an das eines Falken als an das eines Adlers oder Geiers. In der klaren Gebirgsluft sehen seine Farben dann wie mit Duft behaucht aus, die eigentümliche Gesichtszeichnung tritt auf große Entfernung deutlich hervor, die rostfarbene Unterseite leuchtet bei plötzlichen Wendungen im Sonnenlichte förmlich rotgelb auf, und die Oberseite sieht, von oben gesehen, wie mit zartem Himmelsblau bepudert aus, weshalb ihm auch die scharf beobachtenden Kirgisen den Namen Kok dschor (= Blauer Geier) gegeben haben. So bildet der ruhig längs der Felsgrate im Luftmeer dahinschwimmende und die unter ihm liegenden Täler mit seinem wunderbar scharfen Auge abspähende gewaltige Flieger auch eine sehr farbenschöne Erscheinung, die sich gar prächtig abhebt von dem finsteren Schwarz der Granitwände, dem saftigen Grün der Alpenmatten, dem leuchtenden Weiß der Schneefelder und dem reinen Azur des wolkenlosen Himmels. Auf flachem Erdboden bewegt er sich der hindernden langen Flügel wegen nicht sonderlich geschickt, und das Auffliegen scheint ihm von da aus besonders dann einigermaßen schwer zu fallen, wenn er sich ordentlich voll gekröpft hat. Er verursacht dabei wie auch beim Niederlassen ein eigentümliches Geräusch, das an das Knarren eines ungeschmierten Wagenrades erinnert, und das man auch dann zu hören bekommt, wenn man in der Felsenwildnis des Hochgebirges eine unvermutete Begegnung mit dem ruhig einherziehenden und nun erschreckt und hastig seine Richtung ändernden Vogel hat, wie dies in solchen Ländern, wo er noch einigermaßen häufig ist, nicht eben selten vorkommt. Es erscheint mir übrigens noch keineswegs sicher ausgemacht, ob wir es bei diesem rätselhaften Knarren nicht doch vielleicht mit einem Stimmlaute zu tun haben. Der große Vogel verfügt sonst nur über eine recht klägliche und schwächliche Stimme, die Schinz mit dem Piepen junger Tauben und Reiser mit dem Geschrei junger Bussarde vergleicht. Ich selbst habe diese sonderbaren Laute niemals gehört, denn der Bartgeier ist im allgemeinen ein überaus schweigsamer Gesell. Zum Ruheplatz erwählt er sich gewöhnlich eine vorstehende Felszacke, die ihm einen weiten Überblick ermöglicht. Doch verschmäht er es keineswegs, auch auf einzeln stehenden geeigneten Bäumen aufzublocken, namentlich auf knorrigen und genügend dicken Krüppelstämmen, die nahezu wagerecht aus einer steilen Felswand hervorragen. In schon mehr kultivierten Ländern muß der Bartgeier ein so großes Jagdrevier beanspruchen, daß man ihn schon aus diesem Grunde niemals truppweise sieht. Er ist überhaupt viel weniger gesellig wie die anderen Geier und, wenn man auch bisweilen mehrere zugleich und unweit voneinander erblickt, so besteht doch niemals ein innigerer Zusammenhang zwischen ihnen. (Ein zweiter Artikel über die Lebensgewohnheiten des Bartgeiers folgt.)

Beim Hamsterfang.

Von Otto Langenhan, Gotha. Mit Abbildung.

Fallen zu Anfang des Herbstes unter den Streichen der Sense oder unter den Messern der Mähmaschine die ersten reifen Ähren, so beginnt schon auf den noch nicht abgeernteten Feldern der Fang des der Landwirtschaft so schädlichen Hamsters. Die Jagd auf diesen Nager wird mit wahrer Leidenschaft von vielen Personen, vor allem auch von der Jugend ausgeübt.

Der „weidgerechte Jäger", wenn dieser Ausdruck hier angewendet werden darf, betreibt die Jagd auf den Hamster durch Ausgraben der Tiere in ihren Bauten. Mit dem Stellen von Fallen, Ausgießen durch Wasser oder gar mit Ersticken der Hamster in ihren Löchern durch eingeblasene Schwefelwasserstoffdämpfe befaßt er sich nicht.

Begleiten wir einen Hamsterjäger hinaus aufs Feld; haben wir doch dabei die beste Gelegenheit, den Nager, der während des Sommers in den Getreidefeldern ein behagliches und ungestörtes Dasein geführt hat und uns kaum zu Gesicht gekommen ist, in seinem Treiben kennen zu lernen.

Noch liegt der Tau in schweren Tropfen auf den Pflanzen, da wandern wir schon an einem herrlichen Herbstmorgen hinaus vor die Stadt. Ein scharfes Grabscheit, ein starker Eisendraht und ein Sack bilden die Ausrüstung des Hamsterjägers. Natürlich ist ein kräftiges Frühstück nicht zu vergessen, denn die starke Bewegung in der frischen Herbstluft macht Hunger. Schon nähern wir uns den ersten Stoppelfeldern. Wir



lassen unsere Blicke über sie schweifen, da sehen wir an einigen Stellen frisch aufgeworfene Erde; hier ist bereits ein anderer tätig gewesen und für uns nichts mehr zu holen.

Ah, auf jenem Stück liegt noch das Getreide in Schwaden, da können wir unsere Jagd beginnen. Spähend streifen wir das Feld ab. Dort liegt ein kleiner Erdhaufen, doch beim Näherkommen sehen wir, daß es ein Maulwurfshügel ist. Also weiter zu jenem Erdhaufen da drüben, ja, den hat ein Hamster aus dem Bau herausgewühlt. Daneben ist auch schon der Eingang, und ein paar Schritte davon unter dem Schwaden verborgen der zweite, das senkrecht in den Bau hinabführende „Schlupfloch", das dem mit Frucht beladen heimkehrenden Hamster als Eingang dient, um schnell zu seiner Vorratskammer zu gelangen. Am Erdhaufen sehen wir abgebissene Ähren liegen, aus denen die Körner herausgeschält sind, hier hat er „gedroschen", d. h. die Körner von sämtlichen Hülsen befreit, ehe er sie in den Bau brachte. Bei näherer Prüfung finden wir, daß die Eingänge glattgerutscht sind und daß einige Halme nach innen gezogen sind, also ist der Bau bewohnt. Rasch ist das eine Loch zugestopft, und am Schlupfloch beginnen wir das Graben. Ungefähr 1½ Spatenstiche tief führt der Gang nach unten, dann biegt er von der Senkrechten ab und ist nun leichter zu verfolgen. Nach einigen Spatenstichen teilt er sich. Mit Hilfe des Drahtes stellen wir fest, daß beide Gänge weiterführen. Wir graben erst den nach links führenden und finden in diesem bald in einer Erweiterung des Ganges das aus Strohhalmen und Gräsern bestehende Nest, das dem Hamster zur Ruhe und als Wochenstube dient. Das aufgefundene enthält keine Tiere; es ist vollständig zerbissen, ein Zeichen, daß Junge im Bau sind. Emsig graben wir weiter und stoßen bald auf den anderen Gang, der zuerst nach rechts führte und sich jetzt wieder mit dem Nestgang vereinigt. Der Draht tut gute Dienste, um die Windungen des Ganges festzustellen, denn mit der bloßen Hand hineinzufahren ist nicht ratsam, da der alte Hamster sehr bissig ist und mit seinen scharfen Nagezähnen äußerst schmerzhafte und tiefe Wunden beibringen kann. Wieder wird mit dem Drahte sondiert, da ertönt ein feines Fauchen aus dem Gange, wir sind den Jungen nahegekommen. Noch ein paar Spatenstiche, und da haben wir die ganze Gesellschaft. Nach und nach befördern wir 14 ungefähr 2—3 Wochen alte Junge heraus. Dabei sind wir mit Graben ziemlich bis zu dem von uns zuerst zugestopften Loche gekommen, ohne von dem alten Hamster etwas zu bemerken. Sollte die Mutter nicht bei ihren Jungen sein? Mit dem Drahte fahren wir durch das verstopfte Loch; da ertönt aber auch schon ein starkes Fauchen: das Weibchen hat sich im letzten Teile seines Baues in Sicherheit bringen wollen. Da ist es! Mit aufgeblähten Backen faucht es uns an, wütend beißt es nach dem hingehaltenen Draht; ein Ruck mit diesem und hoch im Bogen fliegt es aus dem Bau.

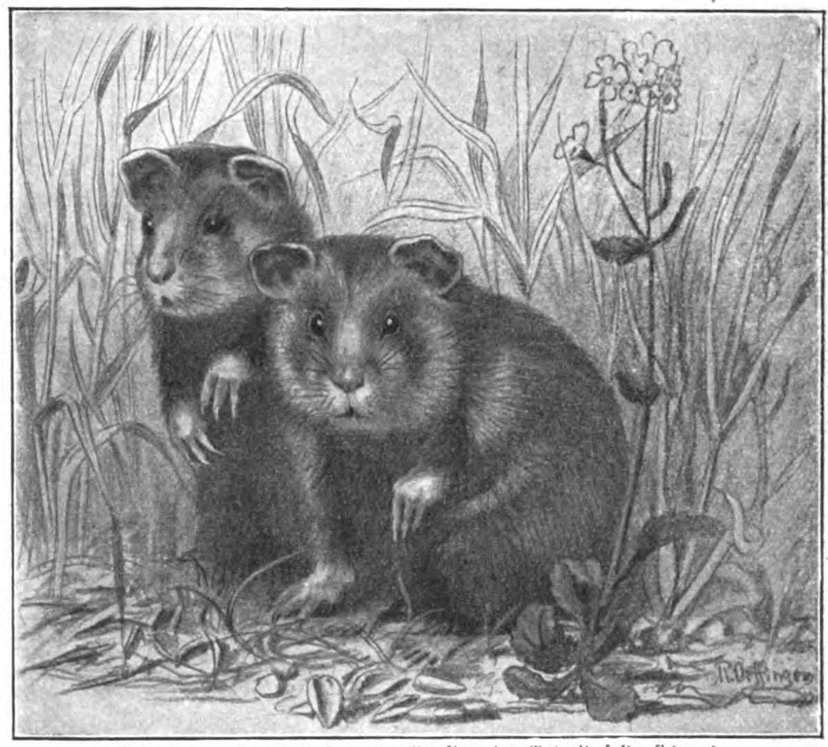
Rasch ist das von uns gegrabene Loch wieder zugefüllt, und wir wenden uns einem zweiten Bau zu. Auch hier folgen wir beim Graben dem Schlupfloch in die Tiefe, bald verzweigt sich der Gang, doch ein paar Spatenstiche bringen uns schon an das Ende der einen Abzweigung. Wir haben die Kloake bloßgelegt, in welcher der Hamster seine Exkremente absetzt, von denen er den übrigen Bau nahezu, die Vorratskammer aber vollständig rein hält. Einige kleine Fliegenarten, sowie verschiedene Käferarten, hauptsächlich aus der Familie der Staphylinen, von denen einige Arten wie Quedius vexans nur in Hamsterbauen vorkommen, wirken hier als Sanitätspolizei.

Wir verfolgen eine andere Abzweigung des Ganges und bemerken, daß dieser Gang mit zerbissenem Stroh und Grashalmen verstopft ist. Doch haben wir diesmal nicht das Nest vor uns, sondern den Abschluß der Vorratskammer, denn nachdem wir das Stroh entfernt haben, finden wir in einer Erweiterung des Ganges etwa 1½ Kilo Gerste, die sich der Hamster als Wintervorrat eingetragen hat. In der trockenen und glatten Höhlung liegt das Getreide, das der Hamster vor dem Eintragen von allen Hülsen befreite, und das nur aus gesunden, vollwertigen Körnern besteht, reinlich da wie die beste gedroschene Frucht. Unser Hamsterjäger füllt die Frucht in den mitgebrachten Sack, doch ist er etwas enttäuscht von dem geringen Vorrat, denn des öfteren hat er schon 4—5 Kilo aus einer Kammer herausgeholt. Wir graben weiter und finden den Hamster, diesmal ein altes Männchen, wieder am Ende des Baues. Doch der alte Herr ergibt sich nicht so leicht; nachdem er rasch versucht hat, durch Graben, wie die aus dem Gange herausfliegende Erde bewies, das von uns zugestopfte Eingangsloch wieder freizubekommen und so zu entschlüpfen, setzt er sich ganz energisch zur Wehr, als wir ihm mit Graben immer näher auf den Leib rücken. Fauchend und mit den Zähnen wütend knirschend sitzt er auf den Hinterbeinen in dem von uns gegrabenen Loche, bereit, sich mit seinen



scharfen Zähnen zu verteidigen; doch seiner Wut macht ein kräftiger Schlag für immer ein Ende.

Wir freuen uns über die schon erzielte gute Beute und gedenken beim Frühstück, das wir behaglich auf den Garben liegend zu uns nehmen, früherer Fangtage mit ihrem wechselnden Erfolge. Plötzlich weist ein Freund lächelnd nach dem Ende des Feldes. Wir folgen mit den Augen seiner Hand und sehen dort auf dem Erdhaufen vor seinem Loche einen Hamster, wie er sich die warme Herbstsonne behaglich auf den Pelz scheinen läßt. Wenn die Jäger feiern, hat das Wild Sonntag, mag auch er denken und macht ein Männchen, um mit den Vorderbeinen seine Toilette zu beginnen. Doch kommt er damit nicht zu Ende, denn in uns ist der Jagdeifer erwacht. Hurtig springen wir auf, doch noch rascher ist der Hamster kopfüber in seinem Baue verschwunden, aus dem wir ihn nach kurzem Graben wieder herausholen. 3 Kilo Weizen sind auch hier eine angenehme Beigabe. Noch einmal finden wir in einem Bau ein jüngeres Weibchen mit 7 Jungen, darunter sogar einen Albino, ein ganz weißes Tier mit roten Augen, das von uns als Seltenheit lebend mitgenommen wird.



Junge Hamster auf einem Ausflug im Getreidefeld, sichernd. Nach der Natur gez. von R. Oeffinger.

Schon brennt die Mittagssonne heiß hernieder und läßt uns an den Heimweg denken. Da wartet unser im letzten Bau noch eine ganz besondere Überraschung. An der von dem ein- und ausfahrenden Tiere glattgedrückten Erde des Eingangsloches haben wir feststellen können, daß auch dieser Bau bewohnt ist. Eifrig haben wir den Gängen nachgegraben, doch sind wir noch nicht einmal auf die Vorratskammer gestoßen. Da fördert der in den Gang eingeführte Draht plötzlich ein Hamsterfell heraus, das zerbissen ist und nur noch einige Knochen enthält. Da dieses Fell schon von einem längere Zeit toten Tiere stammt, und trotzdem am Eingange frische Spuren waren, muß doch noch etwas im Baue stecken. Weiter gräbt sich der Spaten Stich auf Stich durchs Erdreich, da, was war das? Aus einem dunklen, runden Köpfchen blitzten uns aus dem Gange ein Paar glänzende Äuglein an, doch schon ist alles wieder verschwunden. „Ein Iltis, ein Iltis!" ruft unser erfahrener Hamsterjäger. Große Aufregung bemächtigt sich unser, denn auch wir wissen, daß dieser Räuber gern sein Versteck in Hamsterbauen aufsucht, nachdem er wohl, wie auch in unserem Falle, den rechtmäßigen Eigentümer verzehrt hat. Werden wir den gewandten und flinken Burschen erwischen? Mit größter Vorsicht wird weitergegraben, während wir anderen alle zum Zuschlagen bereit sind. Noch ein paar Stiche, da fliegt plötzlich ein dunkles Etwas aus dem Gange, der Spaten schlägt durch die Luft, und lächelnd hebt unser Hamsterjäger einen ausgewachsenen, kräftigen Iltis aus der Grube, dessen Räuberleben sein wohlgezielter Spatenschlag ein Ende bereitet hat. Wir anderen alle aber haben bei unserem tollen Dreinschlagen nur die Erde und die Hand des einen Kameraden getroffen, der sich jetzt, recht schmerzlich gestimmt, die starke Strieme reibt, die ihm über den Handrücken läuft. Mit diesem unerwarteten Erfolg beschließen wir unsere heutige Jagd und wandern, frohgestimmt über die reiche Beute, unserem Heim zu. Auch unser Hamsterjäger ist mit dem Erfolge zufrieden. Da der Landwirtschaftliche Verein für jedes Hamstermännchen und jedes Junge 5 Pfg., für jedes

Weibchen 25 Pfg. Fangprämie zahlt, erhält er für 21 Junge, 2 Weibchen und 2 Männchen Mk. 1.65 ausgezahlt. Dazu hat er noch zirka 5 Kilo gutes Hühnerfutter und außerdem den Iltis, dessen Fell auch einige Mark bringen wird.

Wie häufig der Hamster bei uns in Thüringen ist, geht daraus hervor, daß der Landw. Verein in Gotha im vorigen Jahre 2500 Mk. für Hamstervertilgung ausgab. Da ausgewachsene Weibchen im Jahre 2—3 mal 10—14 Junge haben, und die Weibchen des ersten Wurfes schon im Herbste fortpflanzungsfähig sind und auch 6—10 Junge bringen, ist die Häufigkeit dieses Nagers leicht erklärlich. Außer seiner täglichen Nahrung trägt ein überwinternder Hamster einen Vorrat von $1\frac{1}{2}$—5 Kilo Frucht in seinen Bau ein, wodurch der Landwirtschaft ein ganz beträchtlicher Schaden erwächst.

Ostpreußische Moorlandschaften.

Von Dr. Konrad Ribbeck. Mit 2 Abbildungen.

Landschaftsbilder voll köstlicher Eigenart, voll wehmütiger Poesie und überwältigender Einsamkeit bietet der vielgeschmähte und in Wahrheit so wenig gekannte äußerste Nordostwinkel unseres Vaterlandes dar, Landschaftsbilder von hohem naturgeschichtlichem Interesse für den Forscher, von stimmungsvoller Melancholie für den Naturfreund, von niederdrückender Traurigkeit für den nur oberflächlich beobachtenden Wanderer. Schwerlich kann es größere Gegensätze geben als zu beiden Seiten des fischreichen Kurischen Haffs. Im Westen die zirkusförmigen, nackten und kahlen, jetzt allerdings zum großen Teile schon schachbrettartig mit Reisig besteckten und mit Krüppelkiefern bepflanzten Dünen der Kurischen Nehrung, unter deren fahlgelbem Flugsande so manches alte Dorf begraben liegt, im Osten hinter einer Wand von Schilf und Rohr die weite litauische Niederung mit ihren üppigen Wiesen, finsteren Erlenbrüchen und unheimlichen, nur dem ortskundigen Eingeborenen zugänglichen Mooren. Letztere bedecken hier noch eine Raumfläche von 800 km², und wir finden unter ihnen vielfach gewaltige Hochmoore, unter denen das Labiauer mit 110 km² Flächeninhalt und reichlich $6\frac{1}{4}$ m Mächtigkeit an erster Stelle steht. Offenbar ist diese riesige Moorwildnis erst im Laufe der Zeit aus mehreren kleineren Hochmooren zusammengewachsen, indem die schwellenden Sphagnumpolster benachbarter Moore ineinander verflossen, alle anderen Pflanzen, die sich ihrem Siegeszuge entgegenstellten, erbarmungslos unter sich begrabend und erstickend, alle Hindernisse durch ihre ungehemmt mächtige Entwicklung überwindend. So ruht mancher trotzige Eichen- und mancher hochragende Kiefernstamm neben Findlingsblöcken schwedischer Herkunft im Grundschlamme dieser Moore eingebettet, und die Bernsteinstücke und Tange, die wir nicht selten an ihrem Westrande finden, beweisen uns, daß dort einst die Wogen der Ostsee unmittelbar anbrandeten, daß also die Bildung der Moore bereits zu einer Zeit begann, wo die langgestreckte und heute gegen die Ostsee hin vorgelagerte Kurische Nehrung noch nicht vorhanden war, die erst später durch eine allmähliche Hebung des Bodens stückweise aus den Fluten emporgehoben wurde und durch die Weststürme den für sie so charakteristischen Flugsand erhielt. Immerhin sind die litauischen Moore sicherlich jüngeren Datums als etwa die nordwestdeutschen, und die in ihnen aufgespeicherten Torfschätze kommen deshalb noch nicht der Gegenwart zugute, sondern werden erst unsere Nachkommen mit schätzbarem Brennmaterial versorgen.

Einförmig wohl, aber auch in höchstem Grade eigenartig ist der Anblick eines solchen litauischen Riesenmoores, das mit seiner weiten, braunen, nur mit Vorsicht zu betretenden, nach der Mitte zu etwas emporgewölbten Fläche den Eindruck unendlicher Öde und Verlassenheit hervorruft, der noch dadurch wesentlich gesteigert wird, daß das Tierleben wie ausgestorben ist, daß nirgends das frische, freundliche Blätterwerk eines Baumes das trostlose Bild unterbricht. Und doch ist auch das Moor keineswegs aller Reize bar; es birgt vielmehr zu jeder Zeit einen Schatz wehmutsvoller Poesie, sowohl wenn die Sonne ihre glühenden Strahlen herniedersendet, als wenn der Mond sein schimmerndes Silberlicht ausgießt über die totenstille Landschaft und wallende Nebel gespenstisch flatternde Mäntel um die weißen Birkenstämme und die düsteren Erlen legen. Sphagnumarten

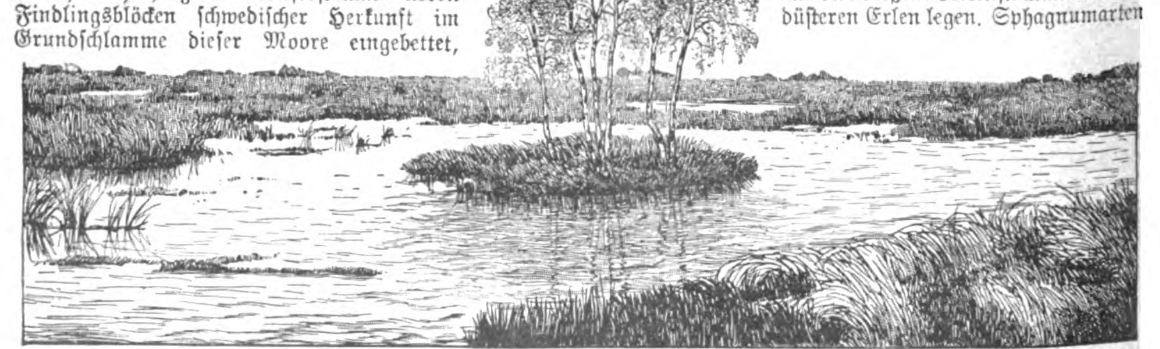


Abb. 1. Typische Landschaft aus Ostpreußens Moorsümpfen: „Blänke“ im Hochmoor mit Bauminsel.



bilden den Hauptbestandteil der verfilzten und vom Wasser durchtränkten Pflanzendecke, und diese üppigen, zäh zusammenhängenden Moospolster lassen so leicht keine Mitbewerber neben sich aufkommen, sondern dringen da, wo ihnen nicht der Forstmann ein gebieterisches Halt zuruft, unaufhaltsam auch gegen den Waldrand vor, dessen Bäume sie umstürzen und in ihrem geheimnisvollen Schoße begraben. Wie ein Schwamm saugen diese dicht verfilzten Moose alle Feuchtigkeit an sich, und in größerer Tiefe beträgt der Wassergehalt der Polster bis 90 %, aber die Moose selbst zeigen sich so anspruchslos und widerstandsfähig, daß man noch in 4 m Tiefe hübsch ausgebildete Blättchen findet. Beim Betreten schwankt die ganze Fläche wie zitternde Gallerte hin und her, und man erinnert sich dann unwillkürlich der Stiemerschen Verse:

„Ein wasserstrotzender Riesenschwamm,
Ein schwanker, hochgetürmter Damm,
Ein riesiger Friedhof, wo die Natur
Begraben des üppigen Lebens Spur."

In kleinen Abständen recken sich festere Kuppen aus der feuchten Hauptmasse heraus, und der Moorwanderer muß mühsam von einem dieser Hügelchen zum anderen springen, da die schwammige Hauptmasse oft nicht Festigkeit genug besitzt, ihn zu tragen. Und auf diesen Kuppen, wo doch schon ein klein wenig günstigere Daseinsbedingungen herrschen, haben sich rasch auch einige andere anspruchslose Kinder Floras angesiedelt, die mit ihren zierlichen Blättchen und leuchtenden Früchten eine gar anmutsvolle Abwechslung bringen in das grauenvolle Einerlei der Torfmooswildnis. Da fehlen nicht die lieblich rosenroten Blüten des Heidekrauts, die kriechenden Stengel des abenteuerlich geformten Bärlapps, eßbare Moos- und Preißelbeeren, winzige Brombeeren mit gelben Früchten, kümmerlicher Porsch und Zwergampfer; unter den Gräsern spielt die Moorsimse die Hauptrolle, und der durch seinen Insektenfang so hochinteressante, fleischfressende Sonnentau (Drosera) ist nicht nur in der gewöhnlichen rundblättrigen, sondern auch in der seltenen langblättrigen Art vertreten. Im allgemeinen darf man wohl behaupten, daß die Flora der litauischen Moore und ihrer Umgebung (ebenso wie die Fauna) einen schon recht scharf ausgeprägten nordöstlichen Charakter hat, also auch pflanzengeographisch erheblich von dem abweicht, was wir sonst in Deutschland zu sehen gewöhnt sind. So kommt die hier häufige und für Küchenzwecke gern gesammelte Zwergmaulbeere (Rubus chamaemorus) bei uns sonst nur noch auf dem Riesengebirge vor. Ähnliches gilt von der Torfgränke (Andromeda calyculata), der Fischerschen Hohlrippe (Cenolophium fischeri) und manch anderem unscheinbaren Pflänzchen, dessen Vorhandensein den eifrigen Botaniker wohl verleiten kann, sich dem schwanken Moorboden anzuvertrauen. Recht häufig ist auch das niedliche Sonnenröschen (Helianthemum) mit den hübschen gelben Blüten. Deutschlands Charakterbaum, die freundliche Rotbuche, fehlt diesen Gegenden völlig. Dafür ist hier so recht das Reich der mürrischen Erle, deren finstere Farbe und unregelmäßige Form so recht hineinpaßt in die eigenartige Landschaft und ihre Melancholie bei Tage, ihre Unheimlichkeit bei Nacht noch wesentlich erhöht. Die anspruchslosen Birken und Krüppelkiefern ziehen sich vereinzelt ziemlich tief bis ins Moor selbst hinein, aber ihre Wachstumsfähigkeit



Abb. 2. Partie aus Gilge, dem ostpreußischen Venedig.
Man beachte die Pferdeköpfe an den Hausgiebeln und die eigentümlichen Wimpel und Segel der Fischerboote.
Nach einer Photographie von Gottheil u. Sohn, Königsberg.

wird durch den völligen Mangel an Humus und die Armut des überfeuchten Bodens an Nährsalzen schwer beeinträchtigt und oft genug gänzlich abgetötet. So erreichen 90jährige Kiefern höchstens $1\frac{1}{2}$ m Höhe, und die Birken werden nur ausnahmsweise höher als $\frac{1}{2}$ m. Wesentlich besser gedeihen diese Bäume schon da, wo der Forstmann mit Entwässerungsanlagen vorgegangen ist, die besonders an den Waldrändern einigen Erfolg gezeitigt haben, oder auf den „Gebirgen" genannten Zügen kleiner Sandhügel, wie sie manche Moore durchziehen. Besonders stimmungsvolle Bilder zaubern die sogenannten „Blänken" vor das erstaunte Auge, freie Wasserflächen von mäßig großem (selten über 25 ar) Umfang auf der Moorhöhe, von wohltuend grüner Farbe, abgrundtief, malerisch von Binsen umsäumt, oft ein Inselchen in ihrer Mitte einschließend, auf dem wohl gar einige höhere Birken Raum gefunden haben (Abb. 1). In dieser Umgebung, auf diesem Hintergrunde kommt dann die mädchenhafte Zartheit dieses nordischen Baumes in geradezu wundersamer Weise zur Geltung.

Der Litauer freilich fürchtet diese Blänken, denn zur Zeit des „Schacktarp"*) hat schon so mancher waghalsige Bursche mit Schlitten und Pferden in ihnen ein frühzeitiges Ende gefunden. „In dem Torfschlamm", äußert sich Klinggräff mit wissenschaftlichem

*) „Schacktarp" heißt dort die Jahreszeit, in der das Eis nicht mehr trägt, aber doch fest genug ist, um die Schiffahrt unmöglich zu machen. Dann sind selbst große Dörfer oft wochenlang von jedem Verkehr mit der Außenwelt abgeschnitten.

übereifer, „werden sich diese Unglücklichen sicherlich gut konservieren, und was für interessante Funde können sie in kommenden Jahrtausenden mit ihren Werkzeugen und Haustieren für den Paläontologen abgeben! Sie werden dann die Ehre genießen, in Museen zu paradieren." Es ist ein gar eigentümliches Völkchen, diese Litauer, und der Umgang mit ihnen ist sicherlich nicht das Uninteressanteste, das die ostpreußische Niederung dem fremden Wanderer zu bieten vermag. Sie sind freundlich, gastfrei, gutherzig, fromm, arbeitsam, unverdrossen, äußerst anspruchslos und von allen fremden Bestandteilen des deutschen Volkes sicherlich die patriotischsten, am meisten deutsch fühlenden. Aber wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten. Denn der Litauer ist nicht nur sinnlich, listig und verschlagen, sondern nimmt es auch mit der Wahrheit wenig genau, ist stets auf Betrügereien bedacht und gibt den umliegenden Schwurgerichten überreichlichen Stoff zu Meineidsverhandlungen. Seinem geliebten „Lukodeike" (Schnaps), zu dessen reichlichem Genuß schon das rauhe Klima verleitet, huldigt er nur allzu gern, und das Arsenik spielt nicht nur als Schönheitsmittel (litauische Mädchen und Frauen, die dadurch eine zartere Haut und feurigere Augen bekommen wollen, können infolge allmählicher Gewöhnung unglaubliche Mengen dieses furchtbaren Giftes vertragen), sondern auch als „Altsitzerpulver" eine beträchtliche Rolle. Die hauptsächlichste Erwerbsquelle ist die Fischerei, aber auch prächtiges und weithin geschätztes Heu wird auf den Haffwiesen gewonnen, wenn sie nicht allzu lange unter Wasser stehen, und selbst manches Stückchen Kartoffelland wird in mühseliger Arbeit dem morastigen Boden abgerungen, das nach einer Reihe von Jahren auch mit Zwiebeln, Möhren und Bohnen oder wohl gar mit Gerste bebaut werden kann. Obstbäume dagegen gedeihen der langen und harten Winter wegen hier nicht, zumal die flache Niederung den eisigen Winden aus dem Inneren Rußlands ungehindert Zugang bietet. Sonderbar muten uns die einen schier unerträglichen Fischgeruch ausströmenden Dörfer an, deren Häuser ihre Giebel meist der Straße zukehren. Es sind gewöhnlich recht roh gezimmerte Blockhäuser ohne Schornstein mit Rohr- oder Strohdach und winzigen, fast quadratischen Fensterchen, deren Läden ebenso wie das übrige Holzwerk in den grellsten Farben prangen. Jeder Giebel trägt geschnitzte oder mindestens angedeutete Pferdeköpfe, oft auch alte Schiffszieraten, insbesondere die aus Eisenblech nicht ohne originellen Geschmack gearbeiteten Reiter und Städte, mit denen der litauische Fischer den Mast seines Kahnes zu verzieren liebt (Abb. 2).

Merkblätter und Notizen.

(In dieser Abteilung wird künftig der Heimat- und Naturschutzsache erhöhte Beachtung geschenkt werden.)

Ausrottung der Seehunde? Durch die Tageszeitungen geht eine Notiz, laut der zwischen Schweden, Deutschland und den übrigen Ostseestaaten gemeinsame Maßregeln zur Ausrottung der Seehunde angestrebt werden. Das wäre im Interesse des Naturschutzes außerordentlich zu bedauern, und es ist deshalb zu wünschen, daß alle naturfreundlichen Vereine und Körperschaften beizeiten ihre Stimme gegen diese neue Vergewaltigung unserer ohnehin schon so verödeten Natur erheben. Anlaß zu diesem Vorgehen haben wohl die Klagen der Fischer über den ihnen durch die Seehunde zugefügten Schaden gegeben. Ist es damit wirklich so schlimm? Nun, es läßt sich nicht leugnen, daß der Seehund ein arger Fischräuber ist und täglich 5 kg Fische verzehren kann, wenn — er sie hat. Aber im Sommer wenigstens bilden doch allerlei Krebstiere, Mollusken, Seesterne und dergleichen für den Menschen gleichgültige Meeresgeschöpfe die Hauptnahrung. Die berühmtesten Seehundsjäger der Nordsee, Altmanns, Vater und Sohn, haben über 500 Seehundsmagen geöffnet und darin überwiegend Krabben und Garneelen, nur nebenbei auch Schollen und Butten gefunden. Ebenso ist der bekannte Zoologe Nehring auf Grund eingehender Untersuchungen zu dem Schlusse gekommen, daß der der Fischerei durch die Seehunde zugefügte Schaden nicht groß genug sei, um ihre unnachsichtliche Verfolgung zu rechtfertigen. Und dann darf gerade bei den Verhältnissen am und im Meere am allerwenigsten ein kleinlicher Maßstab angelegt werden. Die weite Salzflut birgt ja solch unendliche Reichtümer, daß all ihre Kinder fast mühelos ihre Nahrung finden, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen. Auch der unersättliche Mensch wird in der Ostsee nicht weniger Flundern und Lachse fangen, wenn dort noch ein paar tausend Seehunde ihr Dasein fristen, die ja ohnedies oft genug mit ihrem schönen, wasserdichten Fell für ihre Fischräubereien büßen müssen. Ob es wohl überhaupt noch so viele sind? Die anziehenden Tiere dürften doch schon ziemlich selten geworden sein. Ich wenigstens habe bei einem mehrjährigen Aufenthalte am Ostseestrande kaum ein Dutzend zu Gesichte bekommen. Ein Grund mehr, ihrer planmäßigen Ausrottung mit aller Entschiedenheit entgegenzutreten. K. F.

Die Vogelinsel Memmert. Keine Klasse der Vögel hat so schwer unter dem Drucke der Kultur zu leiden, als diejenige der Sumpf- und Strandvögel. Letzteren ist namentlich die leidige Eiersuche der Strandbevölkerung einerseits und das unsinnige, ebenso grausame wie zwecklose Möwenschießen in den Badeorten andererseits derart verderblich geworden, daß schon manche Arten, die früher unsere deutschen Küsten durch ihre herrlichen Flugspiele auf das anmutigste belebten, völlig verschwunden, andere überaus selten geworden und in raschem Aussterben begriffen sind. Unter diesen Umständen ist es mit Freuden zu begrüßen, daß jetzt der bekannte Vorkämpfer auf dem Gebiete des Vogelschutzes, Freiherr Hans von Berlepsch, in Gemeinschaft mit dem Grafen Wilamowitz-Möllendorf, von der preußischen Regierung eine kleine Nordseeinsel, den sogenannten Memmert bei Sylt, gepachtet hat, die ausschließlich dem Brutgeschäfte der Seevögel reserviert werden soll und zu diesem Zwecke auf das strengste bewacht wird. Die hier erzielten Erfolge waren gleich im ersten Jahre außerordentlich vielversprechende, denn es kamen etwa 6000 Jungvögel hoch. Damit ist nun endlich auch bei uns in Deutschland ein kleiner Schritt vorwärts geschehen auf dem Wege, auf dem die in dieser Beziehung vorbildlichen Amerikaner schon ein so weites Stück zurückgelegt haben. Vivat sequens!

1909. **Kosmos** Heft 2.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Naturästhetische Umschau.

Mit 2 Abbildungen.

Von einem berühmten japanischen Bildhauer wird berichtet, er habe seine Gestalt so täuschend in Holz nachgebildet, daß der Beschauer schließlich das lebende Original und die tote Nachbildung nicht mehr auseinanderhalten konnte. Wenn wir uns indes der unbehaglichen Stimmung erinnern, in die uns die möglichst naturgetreu angefertigten Köpfe eines Wachsfigurenkabinetts versetzen, können wir nicht glauben, daß das japanische Holzbild einen erfreulichen Eindruck auf die Beschauer gemacht habe. Es kann nicht die Aufgabe der Kunst sein, die Natur nachzuahmen; denn mit ihr kann sie nicht in Wettbewerb treten. Und die Kunst soll uns mehr geben, als es die Natur vermag. Wie lebendig, wieviel wahrer wirkt ferner ein Porzellanstück aus der Kopenhagener Manufaktur, etwa ein Adler oder eine Eule, als das ausgestopfte Tier! Es gibt da eine Stufenleiter: z. B. bei Blumen konservierte Blumen (tote Natur), nachgemachte Blumen (Nachahmung der Natur), gemaltes Blumenstilleben (Darstellung der Natur). Erst die Darstellung der Natur kann uns etwas mitteilen, was wir bei der Betrachtung der lebenden Natur selber empfinden. Trotzdem der wahre Künstler also nicht die Illusion der wirklichen Natur durch sein Werk erwecken will, ist er bestrebt, die Natur möglichst getreu darzustellen.

Dazu bedarf es vor allem einer großen Kunstfertigkeit. Aber auch abgesehen davon, hat der Künstler mit zahlreichen Schwierigkeiten und Gefahren zu kämpfen. Besonders dem Bildhauer sind durch sein Material (Stein, Metall oder Holz) enge Grenzen gesteckt. Von ihm zu verlangen, er solle z. B. jedes Haar an einem modellierten Tiere wiedergeben, wäre unvernünftig. Wenn in seinem Werk nur der Eindruck eines zottigen Bärenfells oder eines weichen Schafvlieses vom Betrachter mühelos erfaßt wird, ist seine Aufgabe erledigt. Eine ähnliche Beschränkung muß sich der Maler auferlegen. Er malt ein Bild von einem festen Standorte aus; nehmen wir als Beispiel eine Wiese. Die Blumen im Vordergrund sieht er deutlich, bis zu den Einzelheiten der Form; weiterentfernte jedoch als formlose Farbenflecke, während schließlich ganz in der Ferne die verschiedenen Farbenflecke in eine Gesamtfärbung zusammenfließen. Naturkundige Laien sind nun oft gerne versucht, ihm Ungenauigkeit vorzuwerfen, weil sie vergessen, daß sie, im Gegensatz zum Maler, auf der Wiese hin- und zurückgehen können, um sich über das Wesen der Farbenflecke zu unterrichten, oder daß sie ihr Wissen von der Form der Blumen mit dem Sehen verwechseln. Gerade so, wie wenn einer in eine gemalte Blume die Zellen hineinsetzen wollte, von denen er weiß, daß die Pflanzen daraus bestehen, die er aber unbewaffneten Auges nicht sieht. Früher hat man freilich das Sehen vom Wissen betrügen lassen. Altdorfer z. B. malt auf einer Wiese Blumen, die 20 m vom Beschauer entfernt sind, mit einer Genauigkeit, als habe er sie in der Hand, nur daß er sie perspektivisch verkürzt.

Es gab aber auch Zeiten, wo die Gesetze der Perspektive noch nicht entdeckt waren, wo man z. B. Menschen auf einem Bergesgipfel beinahe ebenso groß darstellte, wie andere in dem in der Ebene gelegenen Vordergrund des Bildes. Ebenso mußten auch die Reflexe, die verschiedenen Farben der Schatten, das Freiluftlicht entdeckt werden. Und der Maler, der heute von diesen optischen Entdeckungen nichts weiß oder nichts wissen will, ist nicht in der Lage, die Natur so darzustellen, daß wir uns rückhaltlos daran erfreuen können. So malt z. B. Burgkmair in seinem wundervollen „Johannes auf Patmos" (15. Jahrh.) einen Hirschkäfer in die Luft, an dem jedes Beinchen anatomisch richtig sitzt. Seine Zeit hat sich sicherlich nicht an dem reizenden Gebilde gestoßen, aber heutigentags kommt jedem Beschauer das Ge-

fühl, daß dieser an sich sehr getreu wiedergegebene Käfer nicht fliegt, sondern an einem unsichtbaren Faden aufgehängt sei, aus dem einfachen Grunde, weil ein durch die Luft schwirrender Käfer — etwas anderes ist es mit einem feierlich schwebenden Falter (z. B. auf dem Lenbachschen Bild des in die Luft guckenden Italienerbuben) — eben nicht gemalt werden kann.

Dieser Fehler verrät eine gewisse Bequemlichkeit im Beharren bei der Überlieferung. Wie lange hat man den Blitz als eine Zickzacklinie dargestellt! Die Linie des Blitzes, wie sie einen Augenblick lang auf der Netzhaut haftet, ist indes deutlich wellig, geschlängelt. Bedurfte es denn wirklich der Blitzphotographien, um das zu erkennen? Eine Überlieferung unterliegt oft geradezu der Mode: die schlanken, luftigen Bäume des 15. Jahrhunderts, die Erlen ähneln, treffen wir auf beinahe allen Bildern jener Zeit wieder, genau wie die knorrigen, abenteuerlich verbogenen des 17. Jahrhunderts. Man kann diese Mode noch mit dem Umstand entschuldigen, daß jene Zeiten eben gewisse Baumformen anderen vorzogen. Aber ist es nicht ein Verstoß gegen die Naturwahrheit, wenn man in der frühen deutschen Kunst den Porträts die langen Modefinger, im Barock verdrehte Leiber oder im Rokoko im Verhältnis viel zu kleine Köpfe oktroyierte?

Ein verwandter Fehler in der Darstellung der Natur rührt von der Unkenntnis her, die frühere Zeiten von der Tierwelt (besonders in psychologischer Beziehung) hatten. Teniers der Jüngere hat verschiedene Affenbilder gemalt, z. B. die Affenmahlzeit der Münchener Pinakothek. Diese schmausenden Affen sind so uncharakteristisch dargestellt, daß man zu fragen versucht ist, ob Teniers je lebende Affen beobachtet hat. In seiner Darstellung machen sie den Eindruck von in Affen verkleideten Menschen. Wie gut hat dagegen Busch in „Fips, dem Affen" das Vierhändige zum Ausdruck gebracht! Oder ein anderes Bild derselben Sammlung: Snyders (1579—1657) „Zwei junge Löwen verfolgen ein Reh" (Abb. 2). Besonders einer der Löwen springt mit derselben Bewegung wie das unelegante Reh, die beiden Hinterfüße auf dem Boden, in die Höhe. Der Löwe könnte geradesogut ein Pudel sein, so wenig flieht das Reh, so wenig errät man, daß der Löwe der Stärkere ist. Wie vorzüglich — man möchte sagen: wie konzentriert — ist dagegen der bekannte „Springende Löwe" von Richard Friese (Teubnersche Künstlersteinzeichnungen, Abb. 1) dargestellt: mit allen Vieren schlägt im nächsten Augenblick das furchtbare Raubtier, wie eine verheerende Bombe, in die sinnlos davonjagenden Antilopen ein. Da gibt es kein Entkommen. — Dieselbe Unkenntnis der Natur verrät sich noch mehr bei der Darstellung von Felsen und dergl. in früherer Zeit. Selbst Lionardo, der Vielseitige, erlaubt sich da Felskonstruktionen, die in der Natur schon deshalb nicht vorkommen, weil sie in dieser Form keinen Augenblick länger aller physikalischen Gesetze spotten dürften.

Damit sind wir auf ein interessantes Feld gelangt: das der Einflüsse naturwissenschaftlichen Denkens auf unsere Weltanschauung — Anschauung im ursprünglichen Sinne genommen. Die allgemeine Beschäftigung mit der Entwicklungslehre hat wertvolle Früchte gebracht: ein allgemein verbreitetes Gefühl für das Zweckmäßige, Sinnvolle, Organische in der Natur. Aus diesem Gefühl ist, wie man kühnlich behaupten darf, das moderne Kunstgewerbe hervorgegangen. Die Künstler haben sich bemüht, hier ein Analogon zu der mit den geringsten Mitteln das Zweckmäßigste erreichenden Natur zu schaffen. Und daß ihren Bestrebungen im Publikum Verständnis entgegengebracht wird, hängt sicherlich ganz wesentlich mit dem an der Natur geschulten Sinn des Publikums für die große Einheitlichkeit der gesamten sichtbaren Natur zusammen. Man fürchte nur nicht, daß die Beschäftigung mit den Ergebnissen der neueren Wissenschaft den Menschen die Flügel ihrer Phantasie stutzt: kein Künstler hat je so mannigfach gestaltete Wesen ersonnen, wie sie uns das Mikroskop im Wassertropfen zeigt oder die Netze des Tiefseeforschers ans Licht ziehen; alle Drachen und Basilisken unserer Vorfahren sind recht harmlose Tierchen im Vergleich mit den Ungeheuern der Vorzeit, die der Paläontologe aus dem Gestein klopft; der Techniker hat unsere Träume vom Fliegenkönnen zur Wirklichkeit gemacht; die Elektrizität durchfliegt den Raum wie ein Gedanke; der Chemiker vollbringt Schöpfungswunder; der Astronom zeigt uns mehr, als sich die Phantasie auch nur vorzustellen vermag, die Unendlichkeit des Raumes —: erscheinen da nicht die Taten der gestaltenden, der schöpfenden Phantasie auch für den Verstandesmenschen als berechtigt?

Aber die Fortschritte der Erkenntnis haben auch der Phantasie gewisse Gesetze diktiert, denen sie sich fügen muß, soll sie nicht durch ihre Werke unseren Protest herausfordern: die Gestaltungen der Phantasie müssen den Naturgesetzen gehorchen. Es ist bekannt, daß Böcklin



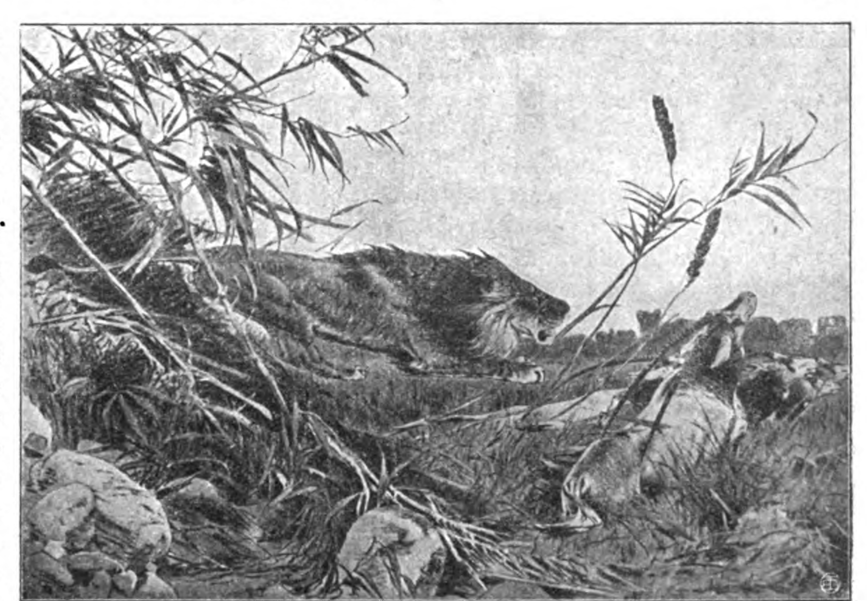


Abb. 1. Beispiel scharfer Naturbeobachtung: R. Friese, Springender Löwe. Verkleinerte Wiedergabe der farbigen Künstlersteinzeichnung im Verlage B. G. Teubner, Leipzig. (Größe 100:70 cm, Preis ℳ 6.—.)

einmal an der üblichen Engelsgestalt gerügt hat, das Flügelpaar neben den beiden Armen wirke unorganisch. In einer Karikatur hat sich kürzlich ein Zeichner des „Simplizissimus" den Scherz geleistet, bei einem Engel die Flügel an Stelle der Arme zu setzen. Dieses neuartige Wesen wirkte auch entschieden organischer, weit weniger unnatürlich als das althergebrachte Schema. In dieser Beziehung verfuhren frühere Zeiten sehr willkürlich. Oft setzten die Künstler nur aus allerlei bekanntem Getier Kopf, Leib, Beine, Arme, Flügel, Schwanz aneinander und erhielten auf diese Weise Naturgeschöpfe, die nur phantastisch waren, an deren Glaubwürdigkeit und innerer Wahrheit allerdings damals niemand zweifelte. Zu den größten deutschen Kunstwerken aller Zeiten gehören Grünewalds Isenheimer Altarbilder. In der Versuchung des hl. Antonius, einem damals sehr beliebten Vorwurf, hat er (rechts unten) eine vogelartige Schauergestalt erfunden, der über den Flügeln, noch aus dem Halse, zwei Arme herauswachsen. Für unser Gefühl ist dieses Scheusal unmöglich, unnatürlich. Wie naturwissenschaftlich verfährt dagegen ein heutiger Phantasiekünstler in der Gestaltung seiner Traumgeschöpfe! Kubin z. B. hat eine menschliche Gestalt mit Elefantenfüßen gezeichnet. Trotzdem ein solches Geschöpf in der Natur nicht vorkommt, stört uns Moderne nichts daran: weil er schon die Kniee und Beine derart gestaltet, daß die Elefantenfüße ganz natürlich angewachsen und beweglich, und nicht angesetzt erscheinen. Bekannt ist auch, daß ein namhafter Chirurg bewiesen hat, daß die Böcklinschen Meerwesen völlig aus organischem Empfinden heraus erfunden sind, also eine Form besitzen, wie sie die Natur ausgewählt haben würde, hätte sie es für gut befunden, selber derartige Meerwesen zu entwickeln.

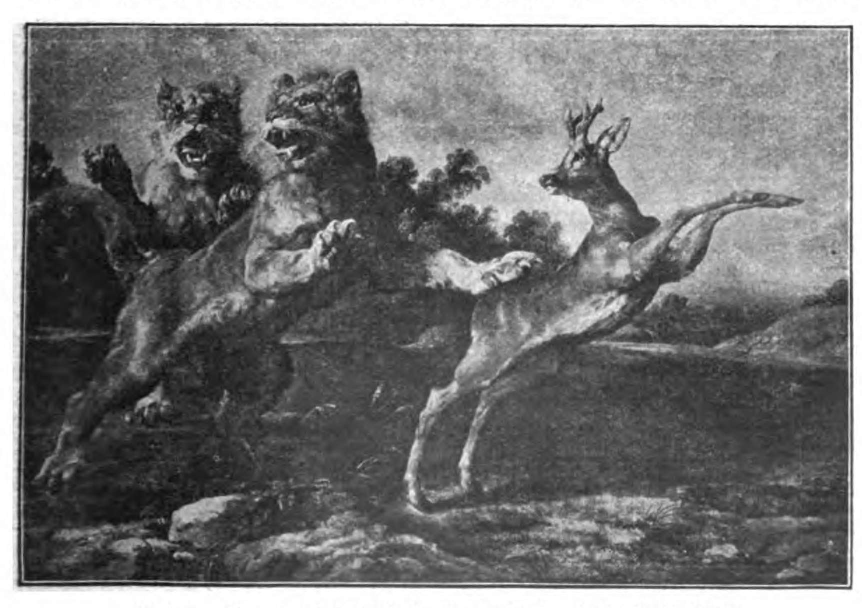


Abb. 2. Gegenbeispiel mangelhafter Naturdarstellung: Franz Snyders, Junge Löwen verfolgen ein Reh. Original in der Alten Pinakothek in München. Nach einer Photographie.

Daraus geht hervor, daß die Kenntnis der Natur und ihrer Gesetze auch vom freigestaltenden Künstler nicht verachtet werden darf. Eigentlich ist das selbstverständlich, wird aber oft von Künstlern bestritten. Die ganz Großen allerdings haben immer wieder ihre tiefe Hoch-

achtung vor der äußeren Natur bekannt. Dürer sagt geradezu: „Wahrhaftig steckt die Kunst in der Natur; wer sie heraus kann reißen, der hat sie.“

Aber „herausreißen“ muß sie der Künstler. An diesen Nachsatz haben die nicht gedacht, die auf die farbige Photographie ihre Hoffnung gesetzt hatten. Selten hat eine Erfindung allgemein so enttäuscht, wie diese. Denn da wurde erst objektiv vor Augen geführt, wieviel Schönheit wir selbst in die Natur hineinlegen; wie allein schon in den Farben das Auge wählt und unterdrückt; wie unsere Seele alle unwesentlichen Eigenschaften, die den großen Eindruck stören, in ihrer Bedeutung verringert, die wichtigen verstärkt. Wieviel mehr als wir Laien kann dies erst ein Künstler tun, der die Natur in ihrem innersten Wesen erfaßt und, alles Unreine davon abwaschend, sie in schlichter Einfachheit darstellt. So kann ein wirklicher Künstler auch dem Naturfreund die Schönheit und Größe der Natur wirkungsvoller vor Augen führen, als dieser sie in der Wirklichkeit zu erblicken vermag. Oder er kann, durch bloße geschickte, das Charakteristische herausfühlende und steigernde Anordnung, uns die Natur verständlich erfaßbar machen, z. B. die Ergebnisse eines Bergsturzes, einer Überschwemmung so darstellen, daß ein Uneingeweihter die Ursachen erkennt, von denen er in der Natur selber nichts sah, indem der Künstler die in der Natur waltenden Kräfte sichtbar macht. Es ist kein Zufall, daß „sichten“ zwei Bedeutungen hat.

Denn — und das ist der Reichtum eines Kunstwerks im Vergleich zu der Natur — der Künstler gibt uns in seinem Werke nicht bloß ein Stück Natur, sondern auch ein Stück seiner Seele, indem diese es ist, die die Kunst aus der Natur „herausreißt“. Dürer fährt in seinem Bekenntnis fort, niemand solle glauben, daß er etwas besser machen könne, als wie es Gott geschaffen habe, noch könne ein Mensch aus eigenen Sinnen ein schönes Bild machen. Wenn aber einer durch vieles Nachbilden der Natur*) sein Gemüt voll gefaßt habe, so bekame sich die Kunst und erwachse und bringe ihres Geschlechtes Früchte hervor: „daraus wird der versammelte heimliche Schatz des Herzens offenbar durch das Werk und die neue Kreatur, die einer in seinem Herzen schafft, in der Gestalt eines Dinges“.

Dr. A. Saager.

*) Bekannt sind die Dürerschen Aquarellstudien nach der Natur, die geradezu als Illustrationsvorlagen für wissenschaftliche Zwecke benützt werden könnten. Sein großes Rasenstück z. B. ist so genau beobachtet, daß wir die verschiedenen Gräser darauf mit Leichtigkeit botanisch „bestimmen“ können. (Siehe Francé, Leben d. Pflanze. Bd. I. S. 399.)

Die Überpflanzung lebender Organe auf Menschen und Tiere.

Von Dr. Herm. Dekker, Wald-Solingen.

II.

Auch andere Drüsen mit „innerer Absonderung“ hat man erfolgreich überpflanzt, wenn auch bis jetzt nur erst hauptsächlich an Tieren. So haben Busch und van Bergen die Nebennieren — Organe, die wahrscheinlich die Aufgabe haben, durch ihren Saft die Spannung der Gefäßwand, also den Blutdruck zu regulieren — mit Erfolg in die Nieren gepflanzt. Ferner hat Leischner bei Ratten, haben Pfeifer und Meyer (1907) beim Hund die Nebenschilddrüsen desselben Tieres mit Erfolg in die Bauchdecken eingepflanzt, haben später die Schilddrüse und endlich die überpflanzten Nebenschilddrüsen entfernt und so nachgewiesen, daß diese Drüsen in der Tat die Bedeutung haben, die ihnen von einigen Forschern zugeschrieben war, vom Körper gebildete Gifte durch von ihnen gebildetes Gegengift unschädlich zu machen. V. Eiselsberg (1907) und Garrè (1908) haben dann zu Heilzwecken Nebenschilddrüsen mit vollem Erfolg eingepflanzt (ins Schienbein) bei Patienten, die an Krampfzuständen (Tetanie) litten infolge mangelhafter Tätigkeit der Nebenschilddrüsen.

Die Geschlechtsdrüsen haben außer ihrer bekannten Tätigkeit noch die Aufgabe, einen inneren Saft abzusondern. Dieser Saft bewirkt beim Mann die kräftige Entwicklung, das Wachsen des Bartes und die Vergrößerung des Kehlkopfes, die sich im Stimmwechsel ausdrückt, bei der Frau die Entwicklung zum weiblichen Typus mit vollen Formen, auch die Entwicklung der Brüste und der inneren Geschlechtsorgane. Cramer hat einer Frau, die sehr zurückgebliebene Geschlechtsorgane hatte, die auch sonst körperlich zurückgeblieben war und Störungen zeigte, die auf mangelhafte Entwicklung



der Ovarien zurückzuführen waren, die Eierstöcke einer gleichzeitig operierten Frau, der diese Organe durch eine notwendig gewordene andere Operation überflüssig, ja schädlich geworden waren, eingepflanzt mit dem beabsichtigten Erfolg, daß zunächst die inneren Organe normal wurden, daß die weiblichen Funktionen sich einstellten, daß auch die Brüste normale Formen erhielten und Colostrum (sogen. Hexenmilch) absonderten.

Man hat sich auch an den Drüsen versucht, die einen Ausführungsgang, d. h. einen Kanal zum Abführen der gebildeten Produkte besitzen, so Speicheldrüsen und Hoden. Indessen ohne Erfolg. Das ist begreiflich, daß sie am fremden Ort nicht die Bedingungen zu ihrer Tätigkeit vorfinden, und auch deswegen, weil sie — selbst in der Milz — nicht genügend ernährt werden, endlich weil man die notwendigen Nervenverbindungen, durch deren Reiz sie zur Tätigkeit getrieben werden, nicht mit übertragen kann. **Eine** solche Drüse ist nicht so streng an einen bestimmten Platz gebunden, die Milchdrüse. **Ribbert** hat einem zwei Tage alten Kaninchen die Anlage dieser Drüse ausgeschnitten und am Ohr in eine Hauttasche eingepflanzt; sie entwickelte sich hier, und als das Tier trächtig wurde, sonderte sie auch Milch ab!

In den letzten Jahren haben einige Chirurgen: Ullmann, Exner, Carrel, Garrè und seine Schüler neue Operationsmethoden erfunden, die alles, was die Chirurgie bisher an Zauberkünsten geleistet hat — und man ist von ihr doch schon manches gewöhnt —, in Schatten stellen. Schon länger hatten es die Chirurgen verstanden, Adern, in denen das rote Blut mit kräftigen Pulsen dahinjagt, zu nähen, wenn ein Riß oder ein Schnitt etwa sie verletzt hatte und dem Leben vorzeitiges Ende drohte. Man hatte es auch schon fertig gebracht, vollständig quer durchtrennte Adern mit feinsten Nähten wieder so zu vereinigen, daß der Blutstrom hindurchjagte, als sei nichts geschehen. Die genannten Forscher schnitten nun beim Tier ein zentimeterlanges Stück aus einer Ader, und ersetzten es durch ein ebensolanges von einem anderen Tiere, mit Erfolg. Carrel und Guthrie haben alle möglichen Variationen angestellt, sie haben Stücke der Bauchschlagader der Katze auf die Halsschlagader eines Hundes, in derselben Weise von Kaninchen auf Hunde überpflanzt. Sie haben die Aderstücke, die sie einem Hunde entnommen, auf eine Katze übertragen, teils sofort, teils nachdem die Stücke mehrere — bis 20 — Tage im Eiskasten gelegen hatten. Sie haben Blutadern (Venen) auf Schlagadern (Arterien) überpflanzt. Wer den verschiedenen Bau dieser beiden Blutgefäßarten kennt, wird das erstaunlich finden. Denn das Arterienrohr ist weit offen und klafft rund, wie ein Gummischlauch. Die Vene hat dünne, schlaffe Wandungen, sie fällt zusammen etwa wie ein ganz dünner, feuchter, leerer Darm. Dazu hat sie in ihrem Innern Klappen, die wie Ventile das Blut nur nach einer Richtung durchlassen. Solche Venen haben nun die genannten Forscher auf die Arterien genäht, bald so, daß die Ventilklappen in der Blutrichtung, bald so, daß sie umgekehrt gerichtet waren. Immer mit demselben merkwürdigen Erfolg, daß das pulsende wirbelnde Arterienblut durch die eingepflanzten Venenstücke jagt. Und was merkwürdiger ist: die Untersuchung hat gelehrt, daß die eingeheilten Stücke (die doch ohne Nervenverbindung waren) nach längerer Zeit nicht mehr schlaffe, sondern wie Arterien elastische, derbe Wandungen hatten und offen klafften (infolge Vermehrung elastischen Gewebes in der Wand). Und die Klappen hatten sich, wie besonders die Untersuchungen von Stich, einem Schüler Garrès, zeigten, an die Wand gelegt und waren eingeschrumpft. Alles den veränderten mechanischen Verhältnissen, den neuen Bedürfnissen angepaßt! Auch hier hat es sich gezeigt, daß die Gefäße von demselben oder einem artgleichen Tier unversehrt einheilten, während artfremde, langsam absterbend, durch geeignetes zweckentsprechendes Gewebe ersetzt wurden (Stich).

Nachdem die Möglichkeit der Gefäßüberpflanzung nachgewiesen war, tat Garrè einen weiteren, erstaunlichen Schritt: er überpflanzte Organe auf die Gefäße. Viele Organe haben nur eine Arterie, die das Blut zuführt, eine Vene, die das Blut abführt, so auch die Niere. Warum soll man nun nicht, folgerte Garrè, die Gefäße der Niere abschneiden, und diese so an andere Gefäße nähen, daß wieder regelrecht Blut zu- und abgeführt wird? Freilich stört bei der Niere noch der Harnleiter, ein Kanal, durch den sie den Urin, den sie aus dem zugeführten Blut bereitet, in die Blase leitet. Nun, mit dem wird man fertig. Aber wohin pflanzen? Da die Niere aus dem Blut den Urin bereitet, und es schließlich gleichgültig ist, an welcher Stelle der Blutbahn sie sich befindet (normal sitzt sie allerdings an einer Stelle, wo durch enormen Arteriendruck und äußerst geringen Druck in den Venen die Durchströmung eine äußerst günstige ist), so pflanzte Garrè die frisch entnommene Niere eines



Hundes an eine ihm bequeme Stelle, an den Hals oder in die Leistengegend desselben Hundes. Nierenarterie an Halsarterie, Nierenvene an die Drosselvene (jugularis), und der Harnleiter? Nun, den leitete er an einer Stelle des Halses hinaus. Die so verpflanzten Nieren funktionierten sofort und lieferten einen normalen Urin! Garrè hat nachher auch von einem auf den anderen Hund die Niere übertragen. Freilich sind in allen Fällen die Nieren bald zugrunde gegangen, weil — der Arzt findet das verständlich — durch den Harnleiter eine Entzündung sich auf die Niere fortpflanzte. Um das zu verhüten, hat er später die Niere auf die Bauchadern genäht und den Harnleiter in die Blase geführt. Carrel hat nun vor noch nicht langer Zeit **b e i d e** Nieren eines Hundes auf einen anderen, dem sie genommen wurden, überpflanzt, mit dem Erfolg, daß die Urinabsonderung normal war, und daß sie, ganz wie bei normalen Tieren, durch die Art der Fütterung zu beeinflussen war, sich also den wechselnden Bedürfnissen anpaßte!

Das sind erstaunliche Resultate! Gewiß sind sie erst — als nötige Vorarbeit — am Tiere gewonnen, aber welche großen Aussichten gibt das für die menschliche Chirurgie! Sicherlich wird man nicht bei den Nierenverpflanzungen stehen bleiben — Garrè arbeitet schon an Milzübertragungen und hat beim Hunde Schilddrüsenübertragung durch Gefäßnaht schon mit Erfolg ausgeführt —, was für die praktische Medizin dabei herauskommen wird, das kann erst die Zukunft lehren. Soviel ist sicher, daß die Chirurgen sich durch die Erfindung dieser neuen Methoden der Überpflanzung neue Blätter in ihren Ruhmeskranz geflochten und auf die dankbare Anerkennung der Mitmenschen vollen Anspruch haben. Denn der Segen, der aus diesen Arbeiten sprießt, ist jetzt schon handgreiflich, aber noch ist die Frucht nicht reif, deren Samen hier gesät wird, und erst die kommenden Geschlechter werden an reicher, unermeßlicher Ernte sich erfreuen können!

* * *

Das ist die praktische Bedeutung der Überpflanzung. Aber sie hat auch ihre theoretische Seite. Sobald man sich die Vorgänge klar macht, die sich in dem übertragenen Gewebe und in dem neuen Träger abspielen, taucht eine Menge biologisch interessanter Fragen auf, die die tiefsten und letzten Geheimnisse berühren und ein ganz klein wenig die Tür zum Allerheiligsten in schmalem Spalt öffnen, daß man einen leisen, verstohlenen Blick in die Werkstätte des Lebens werfen kann. Und da lohnt es sich wohl, diesen Fragen der theoretischen Bedeutung der Überpflanzung ein besonderes Kapitel zu widmen, das später folgen wird.

Der Bohrwurm.

Von Dr. W. Kuhlmann, Braunschweig.

Mit 5 Abbildungen nach Zeichnungen und Photographien des Verfassers.

Ein Angstschauer durchlief vor mehr als 1½ Jahrhunderten ganz Holland, dieses Land, stolz und mächtig im Handel, trotzig und furchtlos im Kriege, ein Land, dem mit der Beherrschung der See die Welt zu gehören schien; und doch bemächtigte sich des ganzen Volkes eine namenlose Angst, als ein Feind, dem man nicht gewappnet entgegentreten konnte, die Küsten der Niederlande bedrängte. Ein kleines, erbärmliches Würmchen war dieser Feind, calamitas navium, wie es Linné nennt (das Verderben der Schiffe), der berüchtigte Bohrwurm. Mit ungeheurer Geschwindigkeit durchbohrte er das Holz der Schiffe; die großen Hafenanlagen, die mächtigen Schleusen und Deichbauten, alle sanken vor diesem gefährlichen Feinde dahin. Mit Teer, Firnis, Gift und allen anderen nur möglichen Mitteln versuchte man dagegen anzukämpfen, aber es fruchtete nichts. Millionen wurden ausgegeben, aber die Millionen gingen nutzlos dahin, denn das festeste Bauholz sank durchlöchert, zernagt in sich zusammen. Es konnte nur eine von Gott verhängte Strafe sein, um den wachsenden Hochmut der Holländer zu züchtigen, so dachte man.

Seitdem sind nun über 1½ Jahrhunderte eifriger Arbeit, angestrengten Forschens und großer Erfolge dahingegangen. In allen Küstenländern haben während der Zeit Praktiker und Theoretiker sich mit der Aufgabe befaßt, ein Bekämpfungs- oder Schutzmittel gegen den Bohrwurm zu finden. Aber trotzdem standen wir jetzt mit demselben ohnmächtigen Entsetzen dabei, als das unter so unsäglich viel Kosten, Mühen



und Gefahren ausgeführte stolze Werk, der Pier (Hafendamm) in Swakopmund, von diesem unheimlichen Gesellen befallen war. Und im Reichstag mußte vor fast einem Jahr der Staatssekretär Dernburg erklären, es sei unter den obwaltenden Umständen leicht möglich, daß die Brücke über kurz oder lang zusammenbräche.

Sollte denn wirklich gar nichts dagegen zu tun sein? fragt man sich erstaunt. — Um eine richtige Beantwortung dieser Frage zu finden, muß man die Verhandlungen der Amsterdamer Akademie der Wissenschaften gelesen haben. Von 1860 bis 1870 und darüber hinaus bildeten die Bohrwurmuntersuchungen einen wesentlichsten Punkt der Verhandlungen. Preise waren ausgesetzt: zahllose Mittel wurden empfohlen und versucht. Farben und Giftmischungen raffiniertester Art wurden angewandt. Aber es nützte alles nichts, denn unbekümmert griff der Bohrwurm alles der Reihe nach an, zumal das Seewasser die Gifte bald auswusch. Aus den fernsten Gegenden der Erde wurden die härtesten Holzarten herbeigeschafft und monatelang mit Gift imprägniert; aber der Erfolg war nicht größer. Auch Eisenblech und dergleichen Beschläge können auf die Dauer nicht standhalten. Wenn auch der Bohrwurm sie nicht direkt angreifen kann, so bildet der Rost doch hie und da bald ein Löchelchen, und ein nur 1 qmm großes Fleckchen genügt, um dem Bohrwurm das Eindringen zu gestatten. Das Einzige, was bis jetzt als dauernder Schutz anzusehen ist, ist das Beschlagen der Hölzer mit Kupfernägeln. Die dicht nebeneinander geschlagenen Nagelköpfe oxydieren bald, und es bildet sich um einen so bespickten Pfahl eine dichte Grünspandecke, die auch noch in das Innere hineindringt. Die ersten derartigen Versuche wurden in England gemacht. Aber man bedenke die Kosten, die ein derartig hergerichteter Brückenbau von mehreren Hundert Meter Länge, wie der in Swakopmund, verschlingen würde.

All das Unheil vermag ein wie ein Regenwurm aussehendes Tierchen anzurichten, auf das der Name Bohrwurm scheinbar sehr gut paßt. Aber nur scheinbar, denn weder ist es bei genauerer Betrachtung ein Wurm, noch bohrt es in dem Sinne, den wir gewöhnlich mit „Bohren" verbinden.

Der Bohrwurm (Teredo navalis) gehört seiner Verwandtschaft nach zu den Muscheln. Die Muschelschalen sind freilich sehr klein geworden und an das Vorderende des Körpers verlagert; sie bilden hier das, was gewöhnlich als Kopf bezeichnet wird. Die Eingeweidemasse und besonders der in der Mantelhöhle sich erstreckende Kiemenraum sind stark wurmförmig verlängert. Das ganze Tier ist, wie alle Muscheltiere, von einem Mantel umgeben. Dieser trägt vorn die beiden Schalenklappen, und seiner ganzen Länge nach scheidet er einen Kalkpanzer aus, der sich als dichter Belag an die Wände der Bohrhöhle legt, so daß das Tier in der so ausgekleideten Höhle beweglich bleibt. Vorn zwischen den Schalen läßt der Mantel einen engen Raum frei, der zum Durchtritt des kleinen saugnapfförmigen Fußes dient und den Eingang zur Mundöffnung bildet. Nach dem Hinterende zu verjüngt sich der Körper stark und teilt sich schließlich in zwei Siphonen, die in das freie Wasser hineinragen und das Ein- und Ausströmen des Wassers bewirken (Abb. 1). An der Stelle, wo der Körper in die beiden Siphonen sich teilt, liegen noch zwei kleine, aber starke Kalkplatten, die einerseits fest mit dem Mantel verbunden sind, anderseits an dem umgebenden Holze festsitzen, so daß an dieser Stelle der Körper des Bohrwurms durchaus festgewachsen ist, während er in dem übrigen ausgekalkten Gange sich zusammenziehen und strecken kann.

Abb. 1. Der Bohrwurm (Teredo navalis) in halber natürl. Größe, in der Länge zusammengezogen, was immer geschieht, wenn das Tier aus dem Holz genommen wird. A Kopf, d. i. Vorderende mit Schalen. P Paletten, Kalkstücke, mit denen das Tier am Eingang in den Bohrgang festgewachsen ist. S Siphonen, Röhren, durch die das Wasser ein- bezw. austritt (stark zusammengezogen).

Diese beiden Kalkstücke, die man Paletten nennt, sitzen dicht hinter der Eingangsstelle ins Holz fest, so daß also die Länge des Bohrkanals immer der Länge des Tieres gleicht, und das Tier nicht imstande ist, weiterzukriechen und etwa mehrere Meter lange Gänge zu bohren, wie häufig angenommen wird. Es frißt sich und wächst eben nur in das Holz hinein, bis es ausgewachsen ist. Dann geht es bald zugrunde, aber nicht ohne vorher das wichtigste Geschäft, das der Fortpflanzung erledigt zu haben. Dieses wird in so ungeheuer ausgiebiger Weise vollzogen, daß hierin die Hauptgefährlichkeit des Tieres liegt. Das Leben des Einzeltieres ist verhältnismäßig kurz, und so kommt es, daß, wenn auch nur wenige Bohrwürmer einen Holzbau befallen, in ganz kurzer Zeit die zahllose Nachkommenschaft sich über das Holz hermacht und es derart zernagt, daß es eher einem Wespenbau, als einer trag-



fähigen Stütze gleicht (Abb. 2). Jedes kleinste Stückchen Holz, das noch nicht durchbohrt ist, wird aufgesucht, denn sobald ein Bohrwurm einen anderen Gang anbohrt, wendet er um und geht im festen Holz weiter, indem er nach Möglichkeit die Richtung von unten nach oben innehält. So ziehen dann die Gänge in labyrinthähnlicher Verwirrung umeinander herum, und es bleibt schließlich nichts weiter übrig, als ganz dünne Wände zwischen den einzelnen Gängen.

Und doch ist einem solchen Holze von außen kaum etwas anzusehen, denn die Eintrittslöcher sind von nur Stecknadelkopfgröße und dazu noch von den Siphonen des Tieres verstopft, mit Schmutz und Algen verdeckt, so daß ein Pfahl von außen noch ganz fest und tragfähig aussehen kann, während er im Innern völlig ausgenagt ist. Das ist eben die große Gefahr, die der Bohrwurm bringt, daß er ungeahnt plötzlich an einer Stelle die Bauten zusammenbrechen läßt.

Die Bohrwurmlarven, die im Kiemenraum des mütterlichen Organismus die ersten Tage der Kindheit verleben, wandern später als leicht bewegliche, hurtig schwimmende Tierchen aus den Siphonen der Mutter heraus und durchschwärmen das Meer, von den Wellen, von Ebbe und Flut hin und her getragen, bis sie ein Plätzchen finden, wo sie sich ansetzen können. Inzwischen sind sie etwas herangewachsen, haben aber immer noch eine fast kugelige Gestalt von der Größe eines Stecknadelkopfes. Aber die Schalen sind schon gebildet, so daß das Werk beginnen kann. Das Tier bohrt und frißt sich nun in das Holz und wird größer und wächst in seinen Gang hinein, und so geht es fort, bis es seine volle Größe erreicht hat und wieder sich fortzupflanzen beginnt.

Die Größe der Bohrwürmer ist verschieden, da es auch verschiedene Arten gibt. Sie übersteigt bei den an unseren Küsten hausenden die Größe eines ausgewachsenen großen Regenwurmes um ein Geringes. Die größten sind etwa 40 cm lang, wenn sie im Holz sitzen. Sie ziehen sich, sobald man sie ins freie Wasser bringt, stark, oft bis zur Hälfte zusammen. Der Durchmesser beträgt am vorderen Ende etwa bis 0,8 cm. Die Bohrwürmer in Swakopmund erreichen mehr als das Doppelte dieser Maße und sind überhaupt bedeutend kräftiger entwickelt.

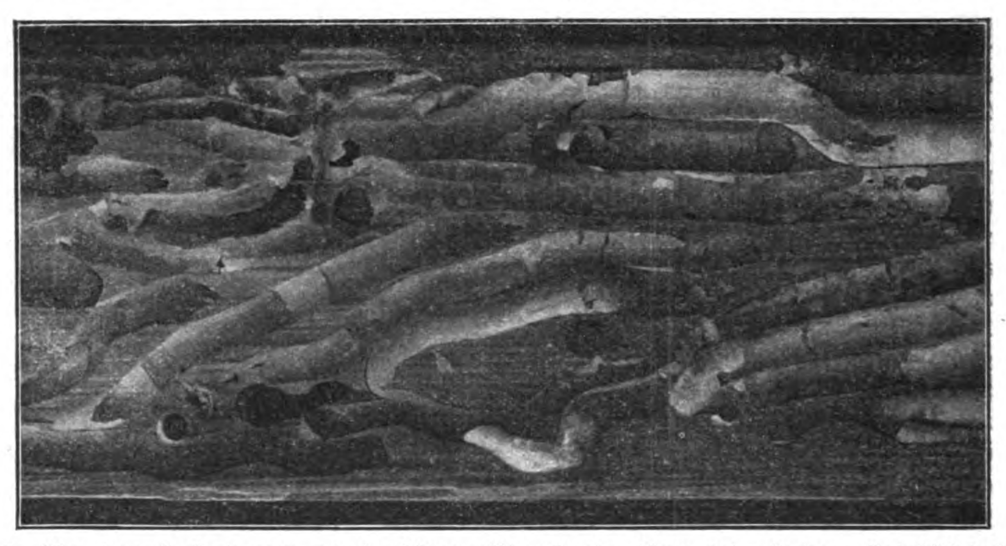


Abb. 2. Eine vom Bohrwurm zerfressene Planke, der Länge nach gespalten. Aus Wilhelmshaven. Nahezu natürl. Größe. Nach einer Photogr. des Verf. Die einzelnen Bohrgänge zeigen noch teilweise die vom Bohrwurm ausgeschiedene Kalkschicht. Die Gänge wenden stets zur Seite, wenn ein anderer Gang oder die Oberfläche berührt wird, so daß allmählich das ganze Holz im Innern aufgezehrt wird, während äußerlich noch nichts zu erkennen ist. Die Eintrittsstellen sind sehr klein.

Es drängt sich nun die Frage auf, wie es der Bohrwurm fertig bringt, selbst das härteste Holz mit solcher Leichtigkeit und Schnelligkeit zu durchbohren. Wie bohrt er denn eigentlich? Da gingen die Ansichten der Forscher weit auseinander, denn ihn bei seiner Arbeit zu beobachten, ist so gut wie unmöglich, da er tief im Verborgenen schafft. Trotzdem ist es einigen Forschern gelungen, sein Gebaren in dem geöffneten Gange eine kurze Zeit lang zu beobachten. In der Hauptsache aber mußte man sich auf Schlußfolgerungen verlassen, und die gehen natürlich weit auseinander. Die beiden Hauptrichtungen sind die, daß man annimmt, der

Bohrwurm benutzt entweder chemische oder mechanische Mittel.

Bei der Annahme einer mechanischen Wirksamkeit schienen die Weichheit des Körpers und die Kleinheit der Muskeln in keinem Verhältnis zu stehen zu der Härte des Holzes und der demgemäß nötigen Kraft. Der französische Forscher Deshayes nahm deshalb an, daß der Bohrwurm, wie auch bei andern Muscheln mit Sicherheit nachgewiesen ist, durch die Ausscheidung chemisch wirksamer Stoffe das Holz vor sich auflöse. Quatrefages, gleichfalls ein Franzose, der am meisten über den Bohrwurm geschrieben hat, trat diesen Anschauungen mit Recht entgegen, denn wie konnte durch Ausscheidung auflösender Stoffe ein Holz von verschiedenster Festigkeit und Härte in seinen Schichten so glatt und gleichmäßig ausgehöhlt werden, wie die Bohrwurmgänge es sind. Es konnte eine solche Ausscheidung höchstens mitwirken, gab Quatrefages zu, ebenso wie das eintretende Wasser jedenfalls ein gut Teil zu der Erweichung des Holzes beitragen konnte, aber das eigentliche Aushöhlen mußte auf mechanische Weise geschehen. Nun entstand die Frage, welches das Werkzeug sei.

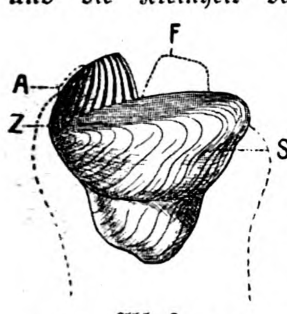


Abb. 3. Die rechte Schalenhälfte des Bohrwurms von der Seite gesehen, stark vergr. A rechtwinklig gegen die eigentliche Schale (S) angesetzter Zahn mit Zähnchenreihen. F Fuß ausgestreckt, zum Ansaugen bereit. Z Reibfläche mit Zähnchenreihe (Abb. 4).

Die am Vorderende sitzenden Schalen schienen ihm ungeeignet zu sein, da der Mantel sich teilweise über sie hinwegzöge, und er glaubte deshalb, in dieser Mantelfalte, in der er Kalkkörperchen gefunden haben will, das eigentliche Werkzeug vor sich zu haben, das durch Blut- und Wasserdruck zu einer brauchbaren Härte gebracht werden könnte.

Demgegenüber stehen die Untersuchungen und eingehenden Beobachtungen des Holländers Harting, der einzig und allein in der fein gezähnten Schale das Werkzeug des Tieres erblickt.

Brehm läßt diese Frage, indem er die Ansichten beider Forscher nebeneinander stellt, einfach offen.

Wenn wir uns nun die Schale einmal etwas genauer ansehen, so werden wir erkennen, daß Harting im allgemeinen darin recht hat, daß die Schale des Bohrwurms ein Instrument von solcher Feinheit und technischer Vollkommenheit darstellt, daß man wieder staunend steht vor der Bildungsfähigkeit der Natur, die unsere Werkzeuge schon längst vor uns konstruiert und benutzt hat.

Der Bohrapparat ist den Schalen einer gewöhnlichen Muschel ähnlich. Der vordere Rand ist von innen her nach außen umgeschlagen, so daß jede Schalenhälfte zwei Zähne zu haben scheint, die rechtwinklig aufeinander stehen. Entsprechend der Ausstülpung liegt die Innenseite des einen Zahnes (Abb. 3 A) mit ihrer Perlmutterschicht und dem Schließmuskel außen.

Das Interessanteste und Wichtigste sind die auf den Schalen befindlichen Reibflächen, die sich bei näherer mikroskopischer Betrachtung als komplizierte Reihen feinster Zähnchen darstellen. Die in Abb. 4 wiedergegebene Photographie zeigt den zierlichen Aufbau dieser dachziegelartig nebeneinander und reihenweise übereinander angeordneten Zähnchen. Auch der rechtwinklig angesetzte Zahn trägt wieder zahlreiche Zahnleisten, die alle senkrecht zu den eben besprochenen stehen. Hier sind die Zähnchenreihen breiter und die einzelnen Zähnchen etwas anders gestellt und haben infolge des Perlmutterüberzuges eine hervorragende Schärfe.

Das Werkzeug stellt sich also bei genauer mikroskopischer Betrachtung als überaus geeignet für die Schabtätigkeit heraus. Denn von Bohren darf man nicht sprechen. Eine Drehung um die Längsachse, wenn sie natürlich auch stattfindet, um hie und da anfassen zu können, ist nicht

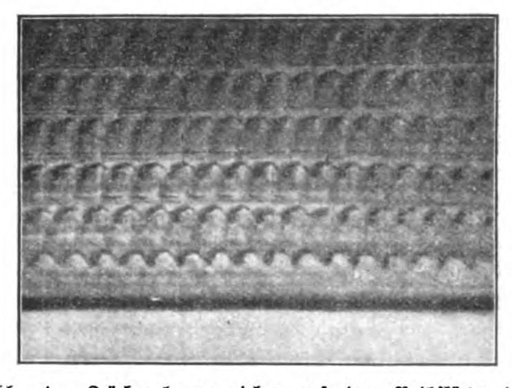


Abb. 4. Zähnchenreihe auf der Reibfläche der Schale des Bohrwurms (Abb. 3), stärker vergrößert. Nach einer Photographie des Verfassers.

möglich in der Weise, wie wir unseren Bohrer oder Fräskopf benutzen. Sicher dagegen handelt es sich hier um eine Schalenbewegung, wie wir sie auch bei den übrigen Muscheln haben, die auf Schließen und Öffnen der Schalenklappe beruht. Die gegeneinander gerichtete Bewegung der Schalenhälften kann hier ja wegen der rechtwinklig vorspringenden Zähne nicht groß sein,

aber auch die kleinste Bewegung dieser scharfen Reibflächen wird immer, wenn auch auf einmal nur wenig, bei der dauernden Arbeit aber doch genügend Holz abschaben. Um dem Apparat den nötigen Druck zu geben, wird der kleine Fuß aus der Öffnung gestreckt, heftet sich an der Wand fest und preßt die Schalen gegen die vom Wasser erweichten Holzwände des Ganges. Dann setzt eine wechselweise Tätigkeit des vorderen und hinteren Schalenmuskels ein, wodurch die Schalenhälften um eine durch die Mitte gehende Achse hin- und herbewegt werden. Die Energie der Muskeln wird vielleicht noch durch das Anschwellen des Mantels infolge von Blutdruck und durch den Druck des nachströmenden Wassers verstärkt.

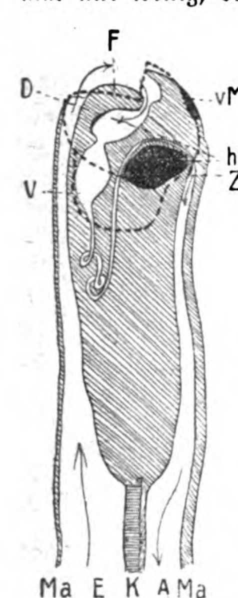


Abb. 5.
Ein schematischer Längsschnitt durch den Körper des Bohrwurms. Er zeigt den Gang der Wasserspülung. E Einströmungshälfte der Mantelhöhle. A Ausströmungskanal. K Kiemen. hM und vM hinterer bezw. vorderer Schalenschließmuskel. Die Schale ist durch eine punktierte Linie angedeutet, ebenfalls die Drehungsachse (D), um die die Bewegung der Schalenhälften stattfindet. Ma Mantel, F Fuß, V Verdauungsapparat, Z After. Der Mantel, sowie die sonstige Organmasse sind schraffiert.

Das Wasser, das durch den einen Sipho eintritt, strömt infolge der Tätigkeit der Flimmerzellen in der Mantelhöhe nach oben und dort wieder aus dem Mantel heraus an die zu bearbeitende Holzwand. Dort werden die schon abgeschabten Holzteilchen weggewaschen, in die Mundöffnung gespült und gehen durch den Darm in den ausführenden Teil der Mantelhöhle und durch den Ausführungssipho wieder ins freie Wasser (Abb. 5). So haben wir hier auch eine Wasserspülung großartigster Natur vor uns, die noch durch die großen unteren Ansätze der Schale gefördert wird; denn diese wirken bei der Bewegung der Schalenhälften wie eine Pumpe. Ein Tier von technischer Vollkommenheit erblicken wir nun im Bohrwurm, und wir können uns daraus erklären, daß es einem solchen Tiere gelingen kann, so prachtvoll glatte Gänge in die Hölzer zu bohren, so furchtbar zerstörend auf die Bauten der Menschen zu wirken, zumal wenn man die ungeheure Vermehrung dazu bedenkt. —

Erklärte Feinde hat der Bohrwurm außer dem Menschen, so weit bekannt, eigentlich nur einen einzigen. Es ist ein kleiner, räuberischer Borstenwurm, der ihn in seinen Gängen angreift und dem Wehrlosen den Garaus macht.

In den deutschen Häfen der Nordsee ist der Bohrwurm ein meist bekannter Zerstörer, ohne daß er gerade zu sehr überhand nimmt. Man findet sich eben mit seiner Anwesenheit recht und schlecht ab und ersetzt neu, was er zerstört hat. In den Ostseehäfen ist er seltener. Wie die Kaiserl. Werft in Kiel mir mitteilte, ist er dort seit 30 Jahren nicht mehr gefunden worden. Entsetzlich wurde er den Deutschen erst wieder bei dem erwähnten Pierbau in Swakopmund. Dort in der Kolonie, wo Krieg und Krankheiten gehaust, da mußte, um das Maß des Elends und des Jammers voll zu machen, auch das noch hinzukommen, daß alles, was man unter unsäglichen Mühen dem Meere abgerungen hatte, dem Bohrwurm anheimfallen sollte. In dieser Summe von Schrecken und Angst scheint man die Gefahr etwas überschätzt zu haben. Die Statistiken geben weit beruhigendere Aufschlüsse. Die meisten vom Bohrwurm befallenen Stämme sind während des Anlandflößens angegriffen. Diese Gänge sind größtenteils jetzt leer. Freilich finden sich immer noch lebende, tätige Tiere, und deshalb ist es nötig, die Augen offen zu halten, und die Bohrwurmuntersuchungen, wie sie dauernd betrieben werden, auch weiter mit derselben Gewissenhaftigkeit fortzusetzen. Denn ein der Fortpflanzung günstiges Jahr, ja wenige Monate können genügen, um den Bohrwurm zu Millionen auftreten und wirken zu lassen. Und damit wäre die Gefahr eines Einsturzes der großen Landungsbrücke ohne weiteres gegeben.

Daseinskampf und gegenseitige Hilfe in der Entwicklung.

Von Wilhelm Bölsche.

II.

Wenn ich in diesem Augenblick von meiner Arbeit aufschaue, den Blick in die Landschaft unter meinem Fenster hinausschweifen lasse, so umfaßt dieser Blick zahllose Lebensformen. Er gleitet über eine Masse Sträucher und Bäume

eines Gartens, die eine einheitliche Grasnarbe verknüpft. Vögel klettern in den Zweigen und suchen nach Insekten. Den See dahinter beleben Schwärme von Wildenten. Menschen fahren in einem Boot vorbei. Ein Raubvogel kreist im Blau. Fern über der Wasserfläche grenzt den Horizont ein braun verwelkter Schilfrand, eine bläuliche Waldsilhouette ab. Alles, was dieser Blick an sichtbaren Lebensgestalten umfaßt, sind Lebensverbände zu gegenseitiger Hilfe. Ich meine dabei jetzt keineswegs die Art und Weise, wie etwa die Wasservögel dort zu einem Trupp zusammenhalten oder gar die Fischer im Kahn gemeinsam handeln und einem Volksverbande angehören. Ich meine es in dem Sinne, daß Gras wie Strauch, wie Baum, Vogel, Insekt wie Mensch ungeheure Verbände von Zellen sind, Verbände, in denen Einzelzellen zu gemeinsamer Arbeit auf Gegenseitigkeit, zu Arbeitsteilung im Wohle des Ganzen zusammenhalten.

Der Körper jedes einzelnen der Menschen dort ist das wunderbarste Erzeugnis eines solchen Zusammenhaltens von Milliarden von Lebewesen in Gestalt solcher Zellen, die einen verwickelten Staat bilden, aufgebaut auf das vollkommenste Prinzip gegenseitiger Hilfe. Niemand wird bei normalem Stande der Dinge, also vollkräftiger Gesundheit, vergewaltigt in diesem Staate. Alles dient dem Ganzen, und dieses Ganze garantiert das höchste Wohlergehen des Einzelnen. Niemals ist von menschlicher Phantasie eine Idealform des Staates zu absolutem Bürgerwohl erdacht worden, die sich mit dem messen könnte, was der Zellenstaat eines gesunden Menschenkörpers in Wirklichkeit darstellt. Genau so ist es mit dem Vogel dort. Sein Flug ist ein Staatsakt in einer bewundernswerten Arbeitsteilung. Der Strauch, der Baum dort sind sogar in doppeltem Sinne noch einmal solche Genossenschaftsprodukte. Eine Masse vielzelliger Individuen wie der Einzelmensch, die Einzelente eines darstellt (jeder Sproß dort ist ein solches) ist zusammengewachsen zu einer nochmals umfassenderen Sozialeinheit mit gemeinsamem Haushalt. Bei den Siphonophoren verwachsen in ähnlicher Weise Tausende von Einzelquallen zur „Staatsqualle". Und nicht nur die Arbeit all dieser Objekte da vor mir ist Genossenschaftsarbeit. Daß ich sie räumlich überhaupt sehe, verdanke ich diesem ihrem Zusammenhalten in riesigen Verbänden. Wenn sie sich wieder auflösten in ihre durchweg mikroskopisch kleinen Staatsbürger, ihre Einzelzellen, so würden Mensch und Vogel und Baum sich vor mir plötzlich verflüchtigen wie Nebel, würden größtenteils ins Unsichtbare zerfließen.

Wie man sich auch wenden mag: es erscheint kein Schritt in der ganzen organischen Entwicklung bedeutender, grundlegender als dieser große vom Einzeller zum Vielzeller. Wohl sehen wir im Einzeller schon die Grundveranlagungen des Lebens als solche angedeutet. Auch erste Anläufe zu Organen sehen wir in ihm hervortreten. Aber der echte Ausbau dieser Organe liegt doch erst in der Arbeitsteilung des Vielzellers. Erst dort, in der gemeinsam produzierenden Genossenschaft, wird aus einem lichtempfindenden Pigmentfleck ein echtes Auge. Erst dort ist das Gehirn geschaffen worden und im engeren noch einmal wieder mit ihm die Möglichkeit des Menschen als Denkwesen. Die kleinen grünen Volvoxkugeln, die man aus unsern Tümpeln fischt, führen uns noch heute vor Augen, wie primitiv auch diese großartigste Wende einst angefangen hat: mit ein paar Dutzend oder Hundert Zellen, die einfach gemeinsam, gleichsam Hand in Hand, ihr Element durchrudern, fast noch ohne jede Arbeitsteilung. Was für eine Kraft des größeren Zuchtwahlnutzens muß aber in dieser schlichten Variante gegenüber dem alten Einsiedlertum sofort gelegen haben, daß es zu diesem Heraufgang jetzt kommen konnte, vom Volvox bis zum Menschen! Der Leser kennt jene merkwürdigen kleinen Radiolarien, einzellige tierähnliche Geschöpfe, die aus Kieselstoff tausenderlei höchst zierliche, allerhand menschliche Kunstornamente vorweg nehmende Gebilde in ihrem weichen Zellleibe erzeugen, die Haeckel beschrieben und volkstümlich gemacht hat. In die nach allen Seiten wie zäher Schleim verfließende Protoplasmamasse eines solchen mikroskopisch winzigen Rädertierchens sieht man bei kolossaler Vergrößerung oft gelbe Körperchen eingebettet, die man anfangs für Genossenschaftszellen im Sinne eines Volvox gehalten hat, bis man merkte, daß jedes dieser Kügelchen ebenfalls ein selbständiges Zellwesen und zwar im Gegensatz zu dem umschließenden einzelligen Radiolarientier eine einzellige Pflanze verkörperte. Das einzellige Tier verzehrt diese einzellige Pflanze nicht, noch sucht die Pflanze das Tier zu seinem Schaden zu überwältigen. Beide hausen eng gesellt miteinander in einem Sozialverhältnis gegenseitiger Arbeitsleistung, gegenseitiger Hilfe. Auf so früher Stufe ist diesem Prinzip also schon gelungen, selbst zwei so heterogene Dinge zu einer festen Schutzgenossenschaft zusammenzuzwingen, wie eine Pflanze und ein Tier. Kein



Wunder, wenn auf der einmal errungenen Stufe des Vielzellers die verwickeltsten Zusammenschlüsse noch wieder aus solchen Vielzellern ganz verschiedener Art möglich wurden. Auch solche Hilfsgenossenschaften beherrschen ganze Naturbilder unseres Planeten, die zu unsern geläufigsten gehören. Die Flechte, die im vereisten Hochgebirge, wie an der Polargrenze das pflanzliche Leben beschließt, verdankt ihr Dasein einer solchen innigsten Verschränkung und Vereinheitlichung einer Alge und eines Pilzes, also himmelweit verschiedener Sonderpflanzen. Die Herrlichkeit des Frühlings mit seiner prangenden Blütenpracht schulden wir wesentlich einem friedlichen Wechselverhältnis gemeinsamer Interessen bei der höchsten Pflanze und den höchst entwickelten Insekten. Das Gebiet sogenannter „Symbiosen", das hier beginnt, ist aber geradezu uferlos. Anfangs, als man einzelne eklatante Fälle kennen lernte, wie das Zusammenhalten von Ameisen und Blattläusen, von Krebsen und Seerosen, konnte es scheinen, als handle es sich hier bloß um ein paar Naturkuriosa. Heute wissen wir, daß die extremsten Fälle sich auf Schritt und Tritt wiederholen. Die gesamte Tier- und Pflanzenwelt ist ein ungeheures Gewirre und Gewebe von lauter Symbiosen. Sie sind nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Der Naturhaushalt des Lebens auf unserm Planeten stände augenblicklich still, wie wenn man ihm die Sonne löschte: wenn man diesen Genossenschaftsfaktor herauslöste. Wir Menschen hängen auf Tod und Leben an der Symbiose mit Pflanzen, und diese Pflanzen wieder an der mit Bakterien.

Das alles erreicht aber noch immer nicht die volle Größe dessen, was historisch von dem Gemeinsamkeitsprinzip in vollkommenem Friedensschluß geleistet worden ist. Das gesamte Liebesleben im Sinne einer Einigung zweier Geschlechter baut sich auf diesem, und nur auf diesem Boden auf. Wir wissen heute, daß das Entscheidende dabei die Vereinigung einer Samenzelle mit einer Eizelle ist. Der wesentliche Zweck dieser Vereinigung liegt nicht bloß in der Anregung zur Teilung, zur Fortentwicklung der befruchteten Eizelle. Es ist bekannt heute, daß es auch Eizellen gibt, die sich unbefruchtet fortentwickeln, und der anregende Reiz kann in andern Fällen auch durch irgendeinen künstlichen Ersatz, eine chemische oder mechanische Reizung erfolgen. Um was es sich in Wahrheit handelt, ist die Mischung der Charaktere zweier verschiedener Individuen bei der Vereinheitlichung von Samenzelle und Eizelle. In der Möglichkeit, im Erfolg solcher Mischung liegt ein Grundelement aller Fortentwicklung, es liegt zuletzt der größte Einsatz hier für das Inkrafttreten und Walten der ganzen Darwinschen Gesetze. In ihren geheimnisvollen Vererbungskörperchen, den Chromosomen, bringt jede der beiden Liebeszellen ihr Teil Sondercharaktere mit in das Spiel. Das höchste und entscheidendste Wunder aber dabei ist, daß diese beiden Zellen im Akt der Begegnung nicht miteinander kämpfen, daß nicht die eine die andere als stärkere vergewaltigt und vernichtet, sondern daß auch sie in die innigste aller Symbiosen treten. Eine Symbiose, bei der ihre beiderseitigen Chromosomen sich so friedlich zugleich und so einig verbinden, daß ihr Werk fortan ein vollkommen harmonischer Doppelbau wird bis zu dem Grade, daß das Produkt, das Kind, durchaus wieder als Individuum erscheint, obwohl es bis in jede Faser doch den Doppelursprung noch in sich zur Schau trägt. Gegen diesen Akt des Zusammenhaltens der Chromosomen müssen alle andern Symbiosen weit zurücktreten. Es ist der Höhepunkt einer friedlichen Vereinheitlichung: diese gegenseitige Hilfe des Vater- und Mutteranteils zum Bau des Kindes. Schon vom Einzeller anhebend aber sehen wir gerade auch diesen Akt sich immer mehr in alle Zweige des Stammbaums hinein ausbreiten und festsetzen, bis endlich die ganze Fortpflanzung gar nicht mehr geht ohne ihn. Auch in diesem Sinne wäre kein Mensch, wenn er nicht wäre. Und wieder sehen wir gerade ihn dann alle jene Vorgänge, jenen ganzen Zauber mitheraufführen, die das höhere Liebesleben der Organismen auch sonst umgeben und beherrschen. Um diese beiden Zellen und ihre Chromosomen zu dem geheimnisvollen Genossenschaftswerk zu führen, sehen wir die vielzelligen Elternindividuen allenthalben noch einmal wieder, unabhängig von all jenen Symbiosen und Sozialhandlungen sonst, zu Friedensschlüssen, zu Gemeinschaften und gemeinschaftlichen Handlungen sich verknüpfen. Wir sehen Mutter und Kind, Eltern und Kind verknüpft. Es wächst das herauf, was endlich zur Ehe geführt hat. Es wächst, tief unten schon im Tierreich beginnend, das Genossenschaftsverhältnis von Eltern und Kindern, es wächst die Familie als eine Hochburg gegenseitiger Hilfe herauf. Auf der andern Seite schließt sich ebenso sinnfällig hier das Gebiet der „geschlechtlichen Zuchtwahl" an, das Darwin selber noch bearbeitet hat. Wenn Darwins Deutungen richtig sind, so sehen wir die Liebe hier sogar



unmittelbar noch einmal besonders eingreifen in die Gestaltung der Lebewesen, sehen sie selber eine Zuchtwahl inszenieren, die aber auf jeden Fall auch wieder sehr viel friedlichere Wege geht als der rohe Existenzkampf des Fressens und Gefressenwerdens.

Überblickt man diese ganze erdrückende Tatsachenkette, so kann man sich dem Schluß wirklich nicht gut entziehen, daß friedliche Einigung, Gemeinschaft, gegenseitige Ergänzung und Hilfe die glücklichste Erfolgsvariante des ganzen Zuchtwahlspiels der organischen Entwicklung in Darwins Sinne gewesen ist. In einer überwältigenden Weise geradezu hat sie sich als die stärkste Macht durchgesetzt, und wenn im Menschengeiste endlich die Karten des großen Spiels aufgedeckt worden sind und die Partie jetzt mit Bewußtsein weitergespielt wird, so darf es wahrlich weder wundernehmen, noch gar als Gegensatz zu dem großen Naturwerden des unteren Stockwerks erscheinen, wenn dieser Mensch auf der ganzen Linie bewußt das Ideal vollkommenen Zusammenschlusses zu einheitlich-friedlichem Kulturwirken bei sich ausspielt. Nach wie vor heiligen wir in diesem Prinzip das Nützlichste, was uns geboten ist.

Allerdings hat das Prinzip der Hilfe im Laufe der langen organischen Entwicklung bis zu uns herauf hinsichtlich seiner Anwendung selbst noch Steigerungen erfahren. Wie sollte es nicht? Diesen Zug gewahren wir doch allenthalben im Stammbaum des Lebens. So sehen wir auf niederen Stufen der Entwicklung das Prinzip zwar schon zum Nutzen der Erhaltung der Art vielfach glänzend durchgeführt, wir sehen es aber doch gleichzeitig nur erst gehalten durch starke Opfer an Individuen. Auf höheren Stufen sehen wir dagegen das Individuum als solches immer wertvoller werden, und die Hilfe nimmt sich entsprechend auch seiner immer energischer an. Wenn bei uns Menschen die christliche Idealforderung auftaucht: jeder Mensch sei als unser Bruder zu achten, so ist das nichts anderes als der höchste Ausdruck der Tatsache, daß jedes Menscheninividuum bereits einen höchsten Wert vor dem großen Prinzip darstelle. Auf das niedere, ältere Verhältnis stoßen wir dagegen noch, wenn wir die Art unseres gegenseitigen Hilfsverhältnisses etwa zu unsern Kulturpflanzen anschauen. Kein Zweifel, daß zwischen Mensch und unsern Getreidearten eine Symbiose besteht. Der Mensch braucht sie unbedingt. Die Pflanze in diesem Falle aber gedeiht in der Erhaltung und Ausbreitung aufs glänzendste seit Jahrtausenden durch den Schutz des Menschen. Dieser Schutz im ganzen wird aber nur erreicht durch Preisgabe einer Masse von Individuen oder doch Individuumkeimen in den Körnern an die Bedürfnisse des Menschen. Der Mensch dezimiert die Pflanze, ersetzt und überbietet den Ausfall aber durch seine planmäßige Hegung und Aussaat, so daß im Rechnungsabschluß die Art Vorteil hat. Das Gleiche gilt von unsern schlachtbaren Haustieren und dem gehegten und besonnen nur in bestimmtem Prozentverhältnis abgeschossenen Wildbestande unserer Kulturwälder. Umgekehrt sehen wir bei gewissen Haustieren, dem Pferde und vor allen Dingen dem Hunde das Schutz- und Achtungsverhältnis aber schon ausgesprochen mit dem Werte des Individuums als solchem rechnen. Das Einzelpferd, der Einzelhund werden uns wegen ihrer individuellen Vorzüge unschätzbar. Und diese Achtung vor dem Individuum feiert dann ihren höchsten Triumph beim Menschen selbst. Artschutz und Individuenschutz werden hier eines. Was du einem Menschen tust, hast du allen getan. Durchaus aber ist auch hier die Auffassung des höchsten Menschentums nur eine einfache Steigerung innerhalb einer mindestens beim höheren Tier längst angelegten Linie. Der gewissenhafte Naturbeobachter, der nicht Theorien in die Tiere hineinsieht, sondern sich vom Gesehenen schlicht belehren läßt, muß immer wieder staunen, wie tief der auffällige Unterschied des individuellen Benehmens, der Begriff des „klugen" oder „dummen" Exemplars schon in die obere und mittlere Tierwelt hineinreicht. Solche Werte konnten aber nicht dauernd belanglos vor dem Vorteil auch für die Art bleiben. Es mußte sich rein im Sinne der Darwinschen Gesetze eine wachsende Tendenz durchsetzen, den großen Vorteil der gegenseitigen Hilfe vor allem zum Schutz der Individuen durchzudrücken. Jedes Verpulvern von Individuen umschloß allmählich die Gefahr, daß der beste Einzelwert mit unterging, den keine Masse eventuell ersetzen konnte.

Gerade diese „Heiligung des Individuums" hat man freilich wieder „darwinistisch" noch einmal besonders anfechten wollen. Der absolute Gesellschaftsschutz für jedes Individuum bei uns Menschen soll allmählich die Rasse verschlechtern, indem das ewig und wahllos hilfsbereite Mitleid auch alle Krüppel und Minusvarianten aufpäppelt und weiterzüchten hilft. Nicht Darwin, aber der eine oder andere Hyperdarwinianer hat uns nahe gelegt, die Methode der alten Spartaner wieder in unsern Moral-

kodex aufzunehmen, nach der krüppelhaft erscheinende Kinder sofort beseitigt wurden. Gegen diese praktische Folgerung ist zunächst zu sagen, daß der Wert der menschlichen Individualität ein viel zu verwickelter ist, um in der Mehrheit der Fälle hier ein Normalschema durchführbar zu machen. Goethe wurde als äußerst schwaches Kind scheintot geboren und wäre sicherlich jenem Spartanergesetz verfallen. Die Veranlagung zur Schwindsucht hätte Spinoza ausgemerzt, ehe er die Möglichkeit gehabt hätte, sein der Menschheit unschätzbares Gehirn in Aktion zu bringen. In unserer Kultur kann „Individualität" einen so raffinierten Geisteswert für irgendeine Spezialität bedeuten, daß das physische Wort „Krüppel" unmöglich dagegen aufkommt. Wo aber wirklich die unheilbare Minusvariante, der geborene Idiot, der trostlos Sieche in Frage kommen, da scheint es mir unendlich viel wichtiger, daß selbst er als Probeobjekt der absoluten gegenseitigen Hilfe diene und so zu unserer ethischen Gesamterziehung beitrage, als daß er uns zu einer kulturell verjährten Barbarei zurück nötige. Auf den entscheidenden praktischen Ausweg für die Dauer aber hat vor Jahren schon Alfred Plötz hingewiesen: daß es nämlich die Parallelaufgabe unserer Kultur neben der Durchführung des absoluten Hilfs- und Mitleidsprinzip sein müsse, durch immer weitergehende Fürsorge und Umsicht teils wirtschaftlicher, teils medizinischer Art die Entstehungsmöglichkeiten solcher völligen Minusvarianten vorsorgend immer mehr auszuschalten. Wenn wir im Menschen das Wesen sehen, bei dem überall die blinden Auslesen der Natur in das abgekürzte Verfahren der überschauenden Zweckhandlungen eingetreten sind, so dürfen wir da logischerweise nicht bei irgendeinem einzigen Prinzip Halt machen, sondern wir müssen ihm auch die Möglichkeit lassen, alle die Fäden des großen Werks in dieser Weise allmählich für sich aufzunehmen und fortzuspinnen: also zu dem Prinzip der Hilfe auch die vor Mißbrauch schützenden entsprechenden Ersatzprinzipe anderer Art.

So lösen sich auch diese Fragen im ganzen dahin, daß eine entwicklungsgeschichtliche Anschauung der Dinge uns Menschen im Lichte unseres Gegenwartstages nicht ärmer macht. Man mag über einen imaginären Wert absoluter Wahrheitssuche im Sinne des alten „Fiat justitia pereat mundus"*) denken, wie man will: das bleibt gewiß, daß gerade das Darwinsche Nützlichkeitsgesetz auf die Dauer keine Auffassung vom Menschen bei uns bestehen lassen würde, die uns irgendwo in dem innersten Lebensnerv unserer Kultur dauernd störte und lähmte. Das Prinzip der Hilfe ist ein solcher Kulturnerv, mit dem wir stehen oder fallen. Obwohl Darwin es uns nicht gesagt hat, dürfen wir es doch ihm nachträglich beruhigend sagen: seine Lehre ist im Einklang mit der Kultur.

*) Gerechtigkeit muß sein und gehe die Welt darüber zugrunde!

Das Opium und seine Gefahren.

Von Dr. V. Grafe, Wien. Mit 2 Abbildungen.

Obwohl das Opium eine förmliche Giftgrube vorstellt und eine ganze Reihe von giftigen Pflanzenbasen in sich schließt, ist es doch ein Produkt des Welthandels geworden, und sein Genuß, ursprünglich nur zu Heilzwecken gebraucht, ist zu einem gefährlichen Laster ausgeartet. Das Opium ist der eingetrocknete Milchsaft des gewöhnlichen Gartenmohns, wie er aus den angeschnittenen Mohnkapseln quillt. Der Mohn, dessen Urheimat und gleichzeitig die des Opiums als Genußmittel wohl Persien ist, wird heute im Garten zur Gewinnung des Milchsaftes in der Türkei, in erster Linie in Kleinasien, hauptsächlich aber in Ostindien und China gebaut. Wohl war der Mohn schon im Altertum als Bringer des Schlafes bekannt, dessen Attribute ja seit jeher Mohnblüten waren, Mohnsaft als Medikament wurde auch schon von Hippokrates und Theophrast angewendet, aber über die Gewinnung und gleichzeitig über die Verfälschung des Opiums stammen unsere frühesten Nachrichten aus dem ersten Jahrhundert nach Christi Geburt, und wenn schon Helena bei Homer den Helden Mohnsaft im Wein als ein Mittel gegen Groll und Leiden vorgesetzt haben soll, so ist das wohl mehr Fabel.

Der wichtigste und auch medizinisch hauptsächlich in Betracht kommende Inhaltskörper des Opiums ist das Morphin, das auch als erste Pflanzenbase 1805 von dem deutschen Apotheker Sertürner aus dem Opium rein gewonnen werden konnte. Das morphinreichste Produkt liefert Kleinasien, in Europa Mazedonien, wo riesige Mohnfelder sorgfältig gepflegt werden.



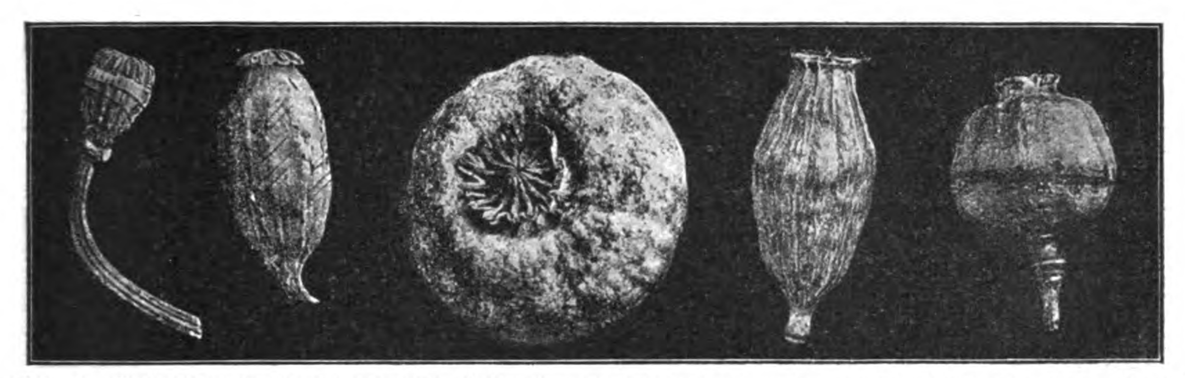


Abb. 1. Verschiedene Früchte des Opiumlieferanten, des Schlaf- oder Gartenmohns (Papaver somniferum). Die erste, zweite und fünfte der (unreifen) Kapseln zeigen die zur Opiumgewinnung gemachten Einschnitte. Nach einer Photographie von Dr. A. Jencic in Wien.

In den Nachmittagsstunden werden die unreifen Kapseln mit der Spitze eines scharfen Messers senkrecht zur Längsachse kreisrund angeschnitten, wobei die Kapselwand nie durchgeschnitten wird. Wie dicke Milch tritt der weiße giftige Saft aus, wird an der Luft sogleich fest und allmählich gelbrot. Am nächsten Tag löst man ihn vorsichtig von der Pflanze los und streicht die Masse auf ein Mohnblatt. Aus den gesammelten Stückchen wird ein Kuchen geformt und in ein Mohnblatt eingewickelt. In der Kapselwand liegen nämlich eigene langgestreckte Zellen, die Milchsaftröhren, die nach dem Abfallen der Blütenblätter, in der unreifen Frucht, von Saft geschwellt sind. Je reifer die Frucht wird, desto geringer wird die Saftmenge. Das Anschneiden der Kapseln hindert aber die Frucht nicht am völligen Reifwerden, sondern sie fällt nur etwas kleiner aus; die Samen werden dann ganz normal zu ihrer Zeit geerntet. Die Opiumkuchen werden im Schatten getrocknet und dann in kleine Säcke, diese ihrerseits wieder in Körbe gepackt, die nach Smyrna, Konstantinopel und Salonichi ausgeführt werden. Die Opiumbrote werden dabei durch Lagen von trockenen Rumexfrüchten getrennt, weil sie sonst leicht zusammenkleben. Kleinasien produziert etwa 400000 Kilo alljährlich. Die frischen Kuchen sind weich, knetbar, klebrig und gelbbraun. Die trockenen Brote hart, im Bruch körnig und zimtbraun. Das Opium schmeckt bitter und etwas scharf, riecht stark narkotisch. Sehr vielfach wird es verfälscht, und zwar mit Pflanzenteilen, Mohnkapselpulver, Mehl, Aprikosen- und Feigenzusätzen, auch mit verschiedenen Gummiarten. Außer diesen Verfälschungen wird auch besseres mit schlechterem Opium gemischt, hauptsächlich um den medizinisch geforderten Morphingehalt von 10—12% aus dem gewöhnlich mehr enthaltenden Opium zu gewinnen. Das in Persien gewonnene Opium wird meist an Ort und Stelle verbraucht, da die Perser starke Opiumesser sind. Was vom persischen Opium in den Handel kommt, erscheint in Stücken, die etwa Siegellackstangenform haben, oder in Ziegeln, die in farbiges Papier gewickelt sind; es ist leberbraun und meist mit Honig oder Zucker zusammengeknetet. Am Ganges und um das heilige Benares herum ist die Opiumproduktion am ausgedehntesten. Über eine Million Bauern leben hier von der Gewinnung und dem Verkauf des Genußmittels. In Bengalen hat die englische Regierung die Opiumgewinnung, die ihr ungeheure Geldsummen einträgt, monopolisiert; ihre Beamten überwachen die Produktion vom Anbau des Samens bis zur Ernte aufs strengste. Die Süd- und Ostasiaten, wie überhaupt alle Mongolen und Malaien, genießen das Opium mit Leidenschaft. Das von den Briten in Vorderindien gewonnene Opium wandert ausschließlich nach China. Bis um die Mitte des vorigen Jahrhunderts kannten es die Chinesen nur als Heilmittel. Daß es heute dort so außerordentlich stark verbreitet und zum Fluch des Landes geworden ist, ist der „Kulturarbeit“ der Engländer zu verdanken, die durch planmäßigen Schmuggel das indische Opium ins Land zu bringen wußten, um später mit Waffengewalt, durch die schmachvollen Opiumkriege, der gelben Rasse ihr Gift aufzuzwingen. Vor dem Kriege schon hatte sich infolgedessen und trotz der strengsten Verbote der chinesischen Regierung das Opium in alle Schichten der chinesischen Bevölkerung eingenistet, — die Opiumeinfuhr betrug schon damals zwei Millionen Kilo, sie verdreifachte sich aber nach dem Kriege und brachte der britischen Regierung an hundertsechzig Millionen Mark jährlich als Reingewinn. Seitdem hat die Einfuhr aus Indien abgenommen, aber nur weil

jetzt in China selbst intensiver Mohnbau und Opiumgewinn betrieben wird. Dreizehn Millionen Kilo werden im Land geerntet, und noch müssen fünf Millionen aus Bengalen, große Mengen auch aus Persien und Kleinasien (das Opium dieser Herkunft, das besonders geschätzt wird, heißt „Kinni“ = goldener Kot) eingeführt werden. Kein Land der Erde erzeugt und verbraucht mehr des Giftes. Während es in Persien meist mit Zuckerzeug zusammen gegessen wird, rauchen es die Malaien in Form eines schwer zu bereitenden, Tschandu genannten Extraktes. In Indien wird der Milchsaft in irdenen Schüsseln aufgefangen, eingedickt und an die britischen Faktoreien abgeliefert. Dort wird er genau geprüft und nun zu Kugeln von etwa 1½ Kilo Gewicht geformt. Man stellt nämlich aus abgefallenen Mohnblättern, die mit den Rückständen der Opiumfabrikation zu einer dicken Hülle zusammengeklebt werden, in metallenen halbkugeligen Hohlformen eine hohle Halbkugel her, drückt die schwarze Opiummasse hinein, legt zwei solche gefüllte Halbkugeln aufeinander, bedeckt sie noch mit Blättern und läßt sie auf Hürden trocknen. Die fertigen Kugeln werden in Kisten gepackt, die geeignete Fächer besitzen, mit getrockneten Blättern bedeckt und nach China versendet. Das zum Verbrauch in Bengalen selbst bestimmte Opium aber wird in Ziegelform gebracht. An vielen anderen Orten ist der Versuch gemacht worden, Mohn zur Opiumgewinnung zu bauen, fast nirgends mit Erfolg, so in Nordamerika, England, Frankreich, Deutschland, Österreich. Es wurden gute, morphinreiche Ernten namentlich in Deutschland und Böhmen erzielt, aber die Preise des Terrains und der Arbeitskräfte können mit den orientalischen nicht konkurrieren.

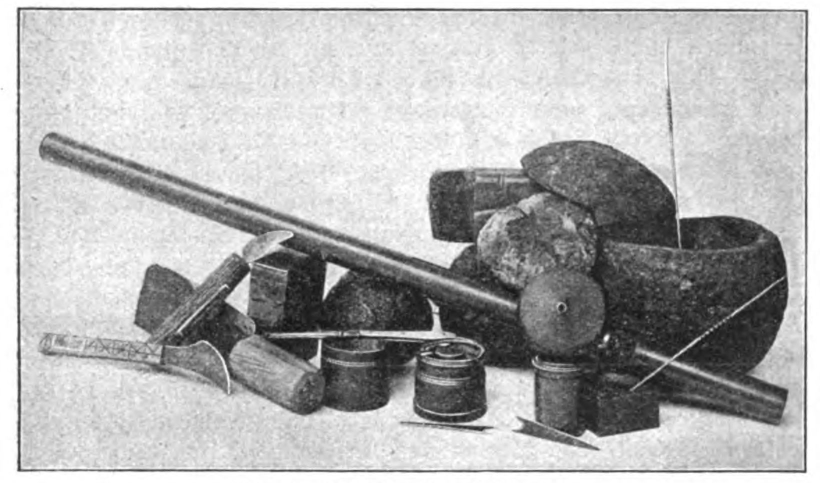


Abb. 2. Ein Opiumstilleben, sämtliche zur Opiumbereitung dienenden Instrumente und die Rauchgerätschaften zeigend. Die Messer dienen zum Ritzen der Mohnfrüchte, die halbkugelförmigen Gefäße zum Formen oder zur Aufbewahrung der Masse. Das lange Rohr in der Mitte ist eine der verschiedenen Formen von Opiumpfeifen. Photographie von Dr. A. Jencic in Wien.

Außer dem Morphin enthält das Opium noch das Narkotin, das Kodeïn, das Narceïn, das Papaverin und noch dreizehn andere Alkaloide, außerdem noch eine Reihe von Nicht-Alkaloiden. Von dem wichtigsten Inhaltstoff Morphin enthält es 0.15—15 %; was durch kaltes Wasser dem Opium entzogen werden kann — und das sind fast alle wirksamen Bestandteile — beträgt gewöhnlich 60%. Von Ärzten verschrieben und in richtigen Mengen genossen, ist das Opium eines der wundervollsten schmerzstillenden Mittel. Als Genußmittel teilt es mit so vielen anderen Giften (Nikotin, Alkohol) die schreckliche Eigenschaft, im Organismus, einmal eingeführt, erst bei sukzessiven Steigerungen zu wirken. Dann aber äußert es seine Giftwirkungen, indem es die Unglücklichen körperlich und geistig völlig herunterbringt. Welche sonst unbedingt tödlich wirkende Mengen des Giftes der Opiophage verträgt, ist unglaublich. Es werden hier Fälle berichtet, wo 1.6 g Opium, ja bis zu 8000 Tropfen Opiumtinktur täglich genommen wurden. Chinesische Opiumraucher sollen bis zu 30 g täglich vertragen. Die durchschnittliche tödliche Dosis ist beiläufig 0.2 g. Kinder aber werden schon durch sehr kleine Dosen gefährdet; durch 0.03 g kann ein Kind von 5 Jahren schon getötet werden. Höchst merkwürdig ist es, daß riesige Dosen des äußerst giftigen Sublimats von Opiumessern nicht nur ertragen, sondern sogar dem Opium absichtlich zugesetzt werden, wenn dessen Wirkung zu versagen beginnt. In ganz Asien und auch in England ist das Laster des Opiumgenusses sehr verbreitet. Thomas de Quincey soll dieses Laster 50 Jahre lang getrieben und schließlich 8000 Tropfen Opiumtinktur täglich zu sich gegommen haben; seine Memoiren erschienen 1821 als „Bekenntnisse eines Opiumessers“. Sonst aber pflegen Opiophagen lange kein so hohes Alter zu erreichen. Die nächste Folge des Genusses ist eine Art von Rausch, und die

glühenden Phantasiebilder, die den Halbschlaf des Unglücklichen umschweben, bilden die mächtigste Verlockung zu neuerlichem Genuß. Bald aber kehrt die trübe Wirklichkeit wieder, der Opiomane erwacht mit wüstem Kopf in elender Verfassung, der erwünschte Rausch kehrt nur bei Genuß von immer größeren Giftdosen wieder. Die Folgen des Lasters sind völlige Zerrüttung der Verdauung, fürchterliche Abmagerung, Gliederzittern, Schlaflosigkeit und schließlich Blödsinn. Ein Abgehen vom Opiummißbrauch ist außerordentlich schwer. Plötzlicher Entzug des Giftes hat rasches Sinken aller Kräfte und wohl gar den Tod zur Folge. Aber auch allmählicher Entzug, der durch immer größere Zugaben von Wachs zu den Opiumpillen geübt wird, verursacht fürchterliche Qualen. Der den Geruch des Opiums bedingende Stoff geht auch in die Körpersekrete, z. B. in die Milch, über, so daß auf diese Weise die Übertragung der Opiumsucht auf den Säugling durch die opiomane Mutter ermöglicht wird. Auch Vergiftungen schreiender Kinder, die man durch Absud von unreifen Mohnköpfen zu beruhigen sucht, kommen vor.

Auf das Opiumrauchen lenkte zuerst Dickens durch einen seiner Romane die Augen der Welt. Besonders in Amerika war damals das Laster verbreitet. Schon 1889 zählte New-York 10000 Opiumraucher. Seitdem hat aber das Laster in die englischen Kolonien und nach Großbritannien selbst Eingang gefunden, ebenso hat es sich in den französischen Häfen (namentlich Toulon und Marseille) seit etwa 20 Jahren mit großer Schnelligkeit verbreitet. In Japan wird es mit Gefängnis bestraft.

Ein aussterbender Raubritter.

Von Dr. Kurt Floericke. Mit Abbildung.

II.

Wenn in vielen Naturgeschichten der Bartgeier als ein fürchterlicher Räuber geschildert wird, so ist das wenigstens unter normalen Verhältnissen entschieden falsch. Aas ist seine fast ausschließliche Nahrung, und solange ihm solches zur Verfügung steht, tut er nicht leicht einem lebenden Wesen etwas zuleide. Dabei ist es durchaus nicht nötig, daß das Aas vollkommen frisch ist; der Bartgeier zeigt sich vielmehr auch in dieser Beziehung wenig ekel und kehrt, falls er nicht gestört wird, viele Tage hindurch immer wieder zu ein und demselben größeren Kadaver zurück, so lange noch etwas halbwegs Genießbares daran übrig ist. Nach Reiser bildet die Nachgeburt der auf den Alpenmatten weidenden Ziegen und Schafe eine seiner besonderen Lieblingsspeisen, und diesem ekelhaften Fraße zuliebe läßt er selbst seine sonstige Vorsicht und Scheu bisweilen völlig außer acht. Er ist wie die meisten Aasvögel ein ganz gewaltiger Vielfraß, der zwar im Notfall ohne Nachteil erstaunlich lange zu

Junger Lämmergeier im Horst.

hungern vermag, dafür aber auch mit einem Male ganz unglaubliche Portionen verschlingt. Sein ungeheurer Rachen, durch den man bequem mit der Faust fahren kann, kommt ihm dabei sehr zu statten, ebenso der sackartige, ungemein dehnbare und mit einer Unzahl von Drüsen versehene Magen, durch die ein so scharfer und ätzender Verdauungssaft abgesondert wird, daß auch große Knochenstücke in kürzester Frist von ihm aufgelöst werden. Selbst nach dem Tode bleibt dieser scharfe Magensaft noch einige Tage hindurch wirksam. Auch eckige, spitzige und splitterige Knochen würgt der Bartgeier ohne Beschwerde hinab, löst sie zu Gallerte auf und gibt den kalkigen Rest in Form fester Knollen wieder von sich, unterscheidet sich dadurch also sehr von anderen Raubvögeln. Ebenso ist es durchaus nicht nötig, daß die Knochen frisch sind, denn er nimmt auch mit alten und abgebleichten vorlieb, die er, wenn sie ihm zu groß sind, hoch in die Lüfte empor trägt und dann auf einen spitzen Felsgrat herabfallen läßt, damit sie in verschluckbare Stücke zerbrechen, die er oft noch mit dem Schnabel gegen den Fels schlägt. Dieses Verfahren, das dem Bartgeier bei verschiedenen Völkerschaften den übereinstimmenden Namen „Knochenzerschmetterer" verschafft hat, ist oft bezweifelt, aber in letzter Zeit von Reiser, v. Almássy und auch verschiedentlich von mir selbst mit Sicherheit beobachtet worden. Mit lebenden oder toten Schildkröten soll er dasselbe Spiel treiben. Nur dann, wenn er kein Aas hat und vom quälenden Hunger zur Wut und Tollkühnheit aufgestachelt wird, wird der Bartgeier zum eigentlichen Raubvogel und verschafft sich den begehrten Kadaver auf gewaltsame Weise. Er erscheint dann unvermutet neben den am Rande eines steilen und tiefen Abgrundes weidenden Gemsen, Schafen oder Ziegen und sucht ein junges, krankes oder schwächliches Exemplar durch furchtbare Schläge mit seinen gewaltigen Fittichen zu blenden, zu verwirren, zu betäuben und so in den Abgrund zu stürzen, worauf er sich dann frohlockend auf dem zerschmetterten Opfer niederläßt und ihm nötigenfalls mit ein paar wuchtigen Schnabelhieben vollends den Garaus macht, ehe er zu fressen beginnt. In den Flügeln, nicht in den Fängen oder im Schnabel liegt seine Kraft. Allerdings hat man ihn auch schon Hunde und selbst Füchse überfallen und wegtragen sehen, aber dann war er sicherlich halb toll vor Hunger. Auch sagt man, daß ihn ähnlich wie den Truthahn die rote Farbe reizen und wütend machen soll. Bekannt sind die mancherlei Geschichten, nach denen der übel berüchtigte „Lämmergeier" sogar Menschen angegriffen und insbesondere unbeaufsichtigte Kinder davongetragen haben soll. Das meiste davon ist unbedingt in das Gebiet der Ammenmärchen zu verweisen, oder aber es liegen offenkundige Verwechslungen mit dem Steinadler vor, der ja trotz seiner geringeren Größe ungleich räuberischer, mutiger und kühner ist. Doch bezieht Girtanner den folgenden, aus neuerer Zeit stammenden Fall auf den Bartgeier: „Es wurde nämlich am 2. Juni 1870 ein 14jähriger Knabe, als er ohne Begleitung von Kien nach Aris über die Bergwiese schritt, von einem alten, offenbar sehr hungrigen Bartgeier angegriffen, daß er durch die Gewalt der Flügelschläge zu Boden stürzte, sodann von dem Vogel mit den Fängen festgehalten und mit derartig wuchtigen Schnabelhieben bearbeitet, daß er ohne das Dazwischentreten einer zufällig unweit arbeitenden Frau wahrscheinlich dem Angriff erlegen wäre." Ich persönlich kenne den Bartgeier nur als einen feigen und unedlen Vogel und stimme vollständig mit v. Almássy überein, wenn er schreibt: „Die Hauptnahrung unseres Vogels bildet eben Aas aller Art — die Reste der Beute der Jäger, abgestürztes oder sonst verunglücktes Vieh und Wild, die Opfer des ungemein häufigen Steinadlers, der in tollkühner Dreistigkeit Angriffe selbst auf die Rudel des mächtigen Bergschafes nicht scheut. Zu jeder Zeit bietet sich ihm Gelegenheit, derartige Nahrung zu finden. Durchwandern die Herden der Nomaden das Gebiet, so helfen ihm Krankheiten des Viehs, die vielen Wölfe usw., und selbst vom Tische der Kirgisen fällt mancher Brocken für ihn ab Verlassen die Auls das Weidegebiet, so ziehen Tekkes (Steinwild) oder das Bergschaf (Ovis poli) in die nunmehr ruhige Gegend, und diesen folgt der Steinadler, der Bär, der Wolf, und vor allem der Mergen, der kirgisische Jäger, der infolge des rauhen Terrains gezwungen ist, von der glücklich erlegten Beute (ein schwerer Bock des Ovis poli erreicht ein Gewicht von 350 kg) nur das allerbeste mitzunehmen, während er den größten Teil, vor allem Kopf und Skelett, zurücklassen muß. So ist des Bartgeiers Tafel stets gedeckt, und genau kennt er die Vorteile, welche eine Jagdkarawane ihm durch das viele zurückgelassene Wildbret bietet; deshalb folgt er diesen auch, wenn auch nicht in so aufdringlicher Weise wie die Raben und Milane. Häufig begegnet einem der Bartgeier im Hochgebirge bei Ritten oder Wande-



rungen auf den schwindelnden Pfaden der höchsten Felsengrate, und diese zufälligen Begegnungen mögen den Anlaß zu den Erzählungen von dem furchtlosen, fast an Angriffe gemahnenden Auftreten des Vogels gegeben haben, von welchen manche Berichterstatter zu erzählen wissen. Ich hatte bei solchen Vorkommnissen stets den Eindruck, daß der Vogel über die plötzliche Begegnung aufs äußerste erschreckt und unliebsam in seinem Reviergange gestört sei; jedenfalls ist seine Geistesgegenwart in derlei Fällen größer als die der Menschen, denn ehe man halt gemacht und die stets bereite Büchse herabgerissen hat, ist der oft kaum 20 Schritt entfernt aufgetauchte Geier mit ein paar rauschenden, brausenden Flügelschlägen weit außer Schußweite emporgewirbelt und kreist nun gleitend, gleichsam höhnisch, hoch oben über dem Störenfried, in weiten Spiralen höher und höher steigend, bis er als schwarzes Pünktchen im klaren, glänzenden Azur des asiatischen Himmels verschwunden ist."

Die Vermehrung des Bartgeiers ist eine sehr schwache, denn nach den übereinstimmenden Berichten aller Beobachter und Sammler legt er nie mehr als 2 Eier, meist nur eines, und zieht jedenfalls stets nur ein Junges auf. In welchem Alter der große Vogel fortpflanzungsfähig wird, weiß man noch nicht recht, sondern nur, daß öfters der eine oder der andere Teil eines Horstpaares noch ziemlich viel von dem schwärzlichen Jugendkleide im Gefieder aufweist. Dagegen ist mit vollster Sicherheit festgestellt, daß der Bartgeier trotz der unwirtlichen Höhe und Kälte seiner Aufenthaltsorte schon sehr frühzeitig im Jahre zum Brutgeschäfte schreitet, so in Bosnien Ende Februar, in Spanien schon im Januar. Sein ungemein dichtes und warmes, auf der Brust geradezu wolliges Gefieder schützt die Brut genügend gegen die Kälte. Der Horst wird stets auf einem Vorsprung einer hohen, schroffen und unersteiglichen Felswand im untere Teile des Hochgebirges in einer menschenleeren Gegend errichtet, wobei die Nähe von Wald und Wasser sowie Weideplätzen erwünscht ist. Er besteht aus einer Grundlage von Astknüppeln und einem Kranze von dürrem Reisig, das eine tiefe und große Mulde bildet, die mit Gras, Heidekraut, Schafwolle, alten Lumpen und dergl. ausgepolstert wird. Die verhältnismäßig kleinen, rundlichen Eier haben eine feinkörnige Schale, sind gewöhnlich ungefleckt und mit einer leicht abwischbaren Rostfarbe überzogen, bezüglich deren Reiser wohl mit Recht vermutet, daß sie von dem Bauchgefieder des brütenden Vogels äußerlich aufgetragen werde, und an deren Stelle bisweilen auch andere verschwommene Farbentöne treten. Ein sicheres Kennzeichen für diese naturgemäß einen hohen Sammler- und Handelswert repräsentierenden Eier ist, daß sie inwendig stets orangegelb durchscheinen. Das volle Ei wiegt 1/2 Pfund, die entleerte Schale ca. 22 g, das Durchschnittsmaß beträgt nach Reiser ca. 83 × 66 mm. Beide Gatten brüten und zwar etwa vier Wochen lang, obwohl genauere Beobachtungen über die Bebrütungsdauer noch ausstehen. Wenn die Eier dicht vor dem Ausfallen stehen oder das Junge noch recht klein und hilfsbedürftig ist, zeigen sich die Alten sehr besorgt um ihre Nachkommenschaft und setzen ihr zuliebe selbst die eigene Sicherheit aufs Spiel. Doch sind alle Erzählungen von Angriffen der Bartgeier auf die den Horst gefährdenden Menschen unerbittlich in das Gebiet der Ammenmärchen zu verweisen.

Die Erdbebenkatastrophe in Süditalien.*)

Von Fr. Regensberg.

Kurz vor dem Schluß des Jahres 1908 **ist die an schrecklichen** Vorgängen schon so überreiche Geschichte der Erdbeben noch um ein entsetzliches Kapitel vermehrt worden: **die Katastrophe vom 28. Dezember in Süditalien.** Zum vierten Male innerhalb vierzehn Jahren hat ein düsteres Verhängnis die Küsten von Kalabrien und Sizilien betroffen und namenloses Elend über die von dem unheimlichen Naturereignis heimgesuchten Gebiete gebracht. Auf ein Erdbeben im Jahre 1894 war eine zehnjährige Ruhepause gefolgt, dann kamen die furchtbaren Erschütterungen in Kalabrien von 1905 und 1907, und noch hat sich das arme Land von diesen Schicksalsschlägen nicht erholt, da bricht die verheerende Gewalt von neuem los, auf beiden Seiten der Meerenge von Messina Zerstörung, Verderben und Tod verbreitend.

Während im September 1905 mehr die mittleren Teile von Kalabrien heimgesucht wurden, und die beiden Seiten der Meerenge von Messina wenig

*) Obwohl wir sonst über Tagesereignisse nicht berichten können, glauben wir bei der Tragweite dieses Naturvorgangs eine Ausnahme machen zu sollen. Damit wird zugleich eine Ergänzung zu dem Kosmosbändchen: „Erdbeben u. Vulkane" von Dr. M. W. Meyer geboten, das sich in den Händen der meisten Mitglieder befindet. Den neu eingetretenen Mitgliedern empfehlen wir den Nachbezug des Jahrgangs 1908, in dem dieses Buch erschien, oder doch des einzelnen Bandes, der eine instruktive Belehrung über Erdbebenkatastrophen bietet.

zu leiden hatten, sind diese jetzt gerade am meisten betroffen worden. Das Zentrum scheint diesmal gerade die Meerenge gewesen zu sein, und das heimgesuchte Gebiet ist bedeutend größer als das von 1905 und 1907. Außerdem traten zu den Schrecken der Erderschütterung noch gewaltige Erdbebenfluten, die sich über die Ufer wälzten und das Zerstörungswerk vollenden halfen, indem die 4 bis 10 m hohe Woge 600 m weit landeinwärts alles vor sich herspülte.

Auf beiden Seiten der Meerenge von Messina liegen zahllose Dörfer und Städtchen, ebenso einzelne Ansiedlungen in Trümmern. Besonderes Interesse wendet sich natürlich den beiden größten Orten dieses Erdbebengebietes zu: Reggio in Kalabrien und Messina auf Sizilien. M e s s i n a, nach Palermo die größte Stadt Siziliens, mit 147000 Einwohnern vor der Zerstörung, zugleich einer der hervorragendsten Handelsplätze von Italien und eine wichtige Festung, lag malerisch an der 42 km langen, aber nur wenige Kilometer breiten Meerenge von Messina (dem Fretum Siculum der Alten), die die kalabrische Halbinsel von dem dreieckigen Eilande Sizilien (der größten Insel des Mittelmeeres) scheidet und das Tyrrhenische mit dem Jonischen Meere verbindet; an sie knüpften die Alten die Sage von der Charybdis und Scylla. An den Abhängen des peloritanischen Gebirges zog sich die Stadt, die schon das große Erdbeben von 1783 beinahe vollständig in Ruinen verwandelt hatte, amphitheatralisch ansteigend, von der flach gerundeten Küste empor. Mit Palermo an malerischer Schönheit wetteifernd, war Messina zu einer der blühendsten und bedeutendsten Städte des modernen Sizilien herangewachsen, wozu neben der günstigen geographischen Lage nicht wenig der vorzügliche Hafen beigetragen hat. Dieser von einer Landzunge umschlossene Hafen ist sichelförmig gestaltet; davon hieß Messina im Altertum Zankle (Sichelstadt). Jetzt liegt die prächtige Beherrscherin des Tyrrhenischen Meeres, die auch eine ungemein reiche und wechselvolle historische Vergangenheit auszeichnete, und in der Goethe sein Mignon-Lied dichtete, nahezu vollständig in Ruinen. — Ein schreckensvolles Bild der Zerstörung bot nach der Katastrophe auch die kalabrische Provinzialhauptstadt R e g g i o, wo das dem Meere zunächstgelegene Stadtviertel wie vom Erdboden verschwunden ist. Reggio di Calabria, das Rhegium der Römer, in fruchtbarer Küstenebene liegend, mit etwa 44000 Einwohnern, die einen lebhaften Handel trieben, hatte breite und regelmäßige Straßen und schmucke Häuser. Die rings um die Stadt gelegenen, üppig bebauten Anhöhen gewähren eine wundervolle Aussicht auf das Meer und die sizilianische Küste mit dem Ätna.

In Messina trat die Katastrophe um 5 Uhr 20 Minuten früh ein. Wie der Kommandant des im Hafen liegenden Torpedoboots „Saffo" berichtete, erhob sich das Meer plötzlich wie ein brüllender Berg mehrere Meter hoch und warf alle im Hafen befindlichen Schiffe durcheinander, nachdem es mit dumpfem Getöse über den Hafendamm zerstörend hereingebrochen war. Auf der gegenüberliegenden kalabrischen Küste zerstörte die Meerflut die Eisenbahnlinie Lazzaro—Reggio auf einer 18 km langen Strecke. Der Erdstoß dauerte 37 Sekunden; am 30. verbreitete ein schwächerer Stoß neuen Schrecken. Wie eine Depesche des Direktors Ricco vom Observatorium in Catania meldete, haben sich die Docks des Hafens von Messina bis zum Meeresspiegel gesenkt; die Flutwelle sei an der sizilianischen Küste bis Syrakus und Termini gegangen. Sein Observatorium verzeichnete nach dem ersten heftigen Erdstoß noch 42 weitere Erschütterungen. Auf beiden Seiten der Meerenge hat die Katastrophe dauernde Veränderungen erzeugt; die kalabrische Küste ist flacher geworden, während die sizilianische andere Buchten und Tiefen aufweist. Ein Leuchtturm und mehrere Klippen sind vollständig verschwunden; die See ist an manchen Stellen zurückgegangen, an anderen über das Land eingedrungen. Die italienische Regierung wird, nachdem die Rettungs- und Aufräumungsarbeiten der verwüsteten Orte planmäßig in die Hand genommen sind, umfangreiche hydrographische Aufnahmen im Gebiete der Erdbebenkatastrophe vornehmen lassen müssen, um festzustellen, ob die Straße von Messina ihre große bisherige Bedeutung für die Schiffahrt behaupten kann.

Wie die Beobachtung auf den Erdbebenstationen oder seismischen Instituten, namentlich in Norddeutschland, gezeigt haben, scheint das Beben am 28. Dezember fast die ganze Erdkruste erschüttert zu haben. Um so wichtiger wird die Frage nach der Ursache dieser grauenhaften Katastrophe. Da sowohl der Vesuv wie auch der Ätna und der Stromboli in völliger Ruhe verblieben sind, darf ein vulkanischer Ursprung des Naturereignisses wohl als ausgeschlossen gelten. Es ist vielmehr wahrscheinlich ein sogen. t e k t o n i s c h e s oder D i s l o k a t i o n s b e b e n gewesen. Diese Beben besitzen überhaupt die größte Ausdehnung. Bei ihnen hat die Erschütterung ihren Sitz in der Erdrinde und ist auf Bewegungen der einzelnen Schichten zurückzuführen, in welche diese auf dem betreffenden Gebiete zerstückt ist.

„Es ist," führt Prof. H. J. K l e i n in der „Köln. Ztg." aus, „das große Verdienst von Eduard Sueß, zuerst das Auftreten der unterirdischen Gewalten, welche von Zeit zu Zeit Süditalien und Sizilien schrecken, unter großen, allgemeinen Gesichtspunkten aufgefaßt und erklärt zu haben. Er bringt es in Zusammenhang mit dem gewaltigen Senkungsfelde, aus dessen Mitte sich heute die Liparen erheben und dessen Rand teilweise durch die kristallinischen Massen des in die Tiefe versunkenen Gebirges gebildet wird. Dieser Bogen hat einen Radius von etwa 90 bis 100 km, Cocozzo, das vatikanische Kap, Scylla und das peloritanische Gebirge Siziliens liegen innerhalb, Sila und Aspromonte außerhalb desselben. Radiallinien konvergieren gegen die Liparen. Schon F. Hoffmann und später Judd haben gezeigt, daß innerhalb der Liparen südlich von Stromboli, nahe dem Mittelpunkt der oben genannten peripherischen Linie, eine Gruppe von kleinen Inseln und Klippen liegt, deren Bau von dem der übrigen Inseln abweicht. Denn während auf diesen größere und kleinere Krater als Anzeichen ebensovieler Ausbruchstellen sich erheben, besteht diese Gruppe nur aus den Trümmern eines einzigen gewaltigen Kraters, den Hoffmann als Zentralkrater der Liparen bezeichnet. Von dieser Gruppe laufen nach Hoffmann und Judd drei radiale Linien aus, welche mit Ausbruchstellen der Liparen besetzt sind, und man darf annehmen, daß sie in einer nahen Beziehung zu den radialen Stoßlinien der dortigen Beben stehen. Anderseits verläuft, dem Küstenrande nahezu parallel, durch ganz Kalabrien eine Bruchzone, die die Meeresstraße von Messina durchquert und



sich nach dem Ätna hin fortsetzt. Es ist eine Randspalte des großen Einbruchsfeldes, und sie bildet ihrerseits eine Haupterdbebenlinie Süditaliens. Die tektonischen Verschiebungen auf diesen Bruchlinien sind es nun, die nach der Theorie von Sueß die vorhandenen Erdbeben in Kalabrien verursachen und noch heute die Gestalt der Oberfläche und der Küste verändern. Die Einbrüche werden auch nicht aufhören, bis ein großer Teil des Landes im Meere versunken ist. Allerdings vollziehen sich diese Einbrüche nur allmählich und innerhalb äußerst langer Zeiträume und nicht allein dort, sondern auch an vielen andern Stellen des Festlandes und Meeres, denn der Zusammenbruch der äußern Erdrinde ist ein allgemeiner und unaufhaltsamer Vorgang. Er hat freilich schon, wie Prof. Sueß betont, vor überaus langer Zeit begonnen, und nur die Kurzlebigkeit des menschlichen Geschlechts läßt uns dabei gutes Mutes bleiben, trotzdem die alten unterirdischen Kräfte noch immer wirksam sind und wir annehmen können, daß die Veränderungen, welche sie vorbereiten, jenen ähnlich sein werden, die sie in der Vergangenheit herbeigeführt haben."

Barometer und Luftdruck.

Von Dr. Franz Schacht.

Weil Wasser schwerer ist als atmosphärische Luft, folgert der Laie leicht, daß feuchte Luft schwerer sein müsse als trockene. Man kommt aber auf diesem Wege bei weiterem Nachdenken zu dem Widerspruch, daß dann bei feuchter Luft das Barometer von rechtswegen höher stehen müßte als bei trockener, während doch jeder weiß, daß es umgekehrt ist.

Der Irrtum liegt darin, daß, obwohl Wasser schwerer ist als Luft, Wassergas doch leichter ist als diese. Durch eine chemische Berechnung läßt sich das leicht nachweisen. Das Sauerstoffatom, d. h. der kleinste Teil Sauerstoff, der für sich existieren kann, wiegt 16 mal so schwer als das Wasserstoffatom, das man als den leichtesten aller Körper zur Gewichtsbestimmung der übrigen als Einheit gewählt hat. Bei gewöhnlicher Temperatur und im Zustande der Ruhe (d. h. wenn es sich um keine Zersetzung handelt) kommen die Atome der Gase aber nicht einzeln vor, sondern sind stets zu zweien miteinander zu einem sog. Molekül verbunden. Danach wiegt das Sauerstoffmolekül also 32. Will man die Schwere verschiedener Gase miteinander vergleichen, so muß man stets das Molekulargewicht hierbei zugrunde legen, weil bei allen Gasen unter gleicher Temperatur und gleichem Druck in demselben Raum (etwa 1 l) dieselbe Anzahl von Molekülen enthalten ist.

Das Stickstoffatom wiegt 14, das Stickstoffmolekül also 28. Wenn wir von den sog. Minimalgasen (Argon, Kohlendioxyd, kohlensaures Ammoniak rc.) absehen, besteht die atmosphärische Luft zu $^3/_4$ aus Stickstoff und zu $^1/_4$ aus Sauerstoff, wobei es infolge des geringen Unterschiedes zwischen dem Molekülgewicht des Sauerstoffs und Stickstoffs in diesem Falle wenig ausmacht, ob man dieses Verhältnis auf das Gewicht oder auf das Volumen bezieht. Auf 3 Moleküle Stickstoff à 28 = 84 kommt also 1 Molekül Sauerstoff, macht zusammen: $84 + 32 = 116$. Dies durch 4 dividiert gibt einen arithmetischen Durchschnittswert von 29 für einen Raumteil oder ein Molekül atmosphärische Luft, wenn es ein solches wirklich geben könnte. Das Wassergasmolekül, aus 1 Atom Sauerstoff (= 16) und 2 Atomen Wasserstoff (à 1 = 2) bestehend, wiegt aber nur 18. Wenn trotzdem Wasser schwerer ist als Luft, so liegt das an den verschiedenen Aggregatzuständen beider, dem gasförmigen der atmosphärischen Luft und dem flüssigen des Wassers. Je mehr Wasser also der Luft beigemengt ist, desto leichter muß sie sein, und desto weniger vermag sie folglich die Quecksilbersäule in die Höhe zu drücken.

Es beruht auf einer zweifachen Unkenntnis, wenn die Leute meinen, der tiefe Barometerstand bei sehr „drückender" Luft erkläre sich in einfachster Weise dadurch, daß die sehr „drückende" oder „schwere" Luft das Quecksilber von oben herabdrücke. Der eine Irrtum ergibt sich daraus, daß man den letzten Grund der Herkunft des Ausdruckes „drückende" Luft nicht kennt, und der zweite, indem man die Richtung des Luftdrucks auf das Quecksilber verwechselt.

Der Ausdruck „drückende Luft" ist älter als das Barometer und die Kenntnis des verschiedenen Gewichts von Luft und Wasserdampf und bezieht sich daher nicht auf eines von diesen beiden, sondern nur auf den menschlichen Körper, die Haut und die Lunge. Aber auch hier ist der Druck nicht ein wirklich vermehrter, sondern nur ein subjektiv vermehrt empfundener, also ein eingebildeter. Diese Einbildung erklärt sich in der folgenden Weise.

Die sog. „drückende" oder „schwere" Luft zeichnet sich durch einen hohen Wassergasgehalt aus, sie ist annähernd oder ganz damit gesättigt, ist also in Wirklichkeit leichter als normale Luft und vermag daher weniger auf das Quecksilber zu drücken, bezw. es zu heben. Infolge des hohen Wassergasgehaltes vermag unser Körper nur wenig Wassergas an die umgebende Luft abzugeben. Wenn die Wassergasverdunstung damit aber behindert ist, gilt dasselbe von den durch Lunge und Haut auszuscheidenden giftigen Gasen, die als Endprodukte aus dem Stoffwechsel hervorgehen und im Blutwasser gelöst sind, in dem sie zurückbleiben müssen, wenn dieses nicht hinreichend verdunsten kann. Außerdem kommt aber noch hinzu, daß eine Luft mit hohem Wassergasgehalt einen entsprechend niederen Gehalt an Sauerstoff haben muß, wodurch eine Verbrennung jener giftigen Gase im Blute beeinträchtigt wird. Aus diesen Gründen reagiert der menschliche Organismus auf eine „drückende" Luft mit beschleunigter Atmung, um so durch vermehrte Atemzüge an Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von giftigen Gasen das einzuholen, was der einzelne Atemzug nicht zu leisten vermag. — Die Anreicherung des Blutes mit giftigen Ausscheidungsgasen erzeugt bei sog. „drückender" Luft das Druckgefühl in unserem Körper, das sich in höheren Stadien zu einem Erstickungsgefühl und event. zur wirklichen Erstickung steigert, nicht also die „drückende" Luft selbst und unmittelbar, die infolge ihres hohen Wassergasgehaltes ebenso gut weniger auf den menschlichen Körper wie auf das Barometer zu drücken vermag.

Von einem Herunterdrücken des Quecksilbers durch die Luft kann aber schon gar nicht und niemals die Rede

sein, weil die Luft nicht von oben, sondern von unten auf das Quecksilber drückt, letzteres also nur trägt oder hebt, aber niemals herabdrückt. Wenn das Quecksilber sinkt oder fällt, so erfolgt das lediglich durch seine eigene Schwere, die sich um so mehr geltend machen kann, je schwächer der Druck wassergasreicher Luft ihr entgegenwirkt.

Diese Gesetze gelten nicht nur für das Quecksilber-, sondern auch für das in neuerer Zeit fast ausschließlich im Gebrauch befindliche, viel handlichere Metallbarometer, welches allgemein griechisch Aneroid- oder Holosterik-Barometer genannt wird. Während Barometer auf deutsch Schweremesser heißt, ist Aneroid mit ohne Flüssigkeit (d. h. also hier ohne Quecksilber) und Holosterik mit ganz starr (d. h. fest) zu übersetzen, womit ebenfalls eine Konstruktion ohne Flüssigkeit gemeint sein soll.

Die Metallbarometer bestehen jetzt aus einer flachen Blechkapsel, die annähernd luftleer gemacht ist und deren elastische Böden durch stärkeren Luftdruck mehr nach innen gepreßt werden, während sie bei schwächerem äußeren Druck durch ihre Elastizität sich nach außen zurückziehen. Diese Bewegung wird dann durch einen Übersetzungsmechanismus mit Zahnrädern auf den bekannten Zeiger übertragen.

Wenn die verschiedenen Barometer somit eigentlich sehr einfache Apparate sind, so ist die Theorie des Luftdrucks, wie aus obigem sich schon ergeben haben mag, keineswegs so einfach; dieses letztere gilt auch von der Theorie des Barometergebrauchs, und hiermit hängt es teilweise zusammen, daß das Barometer zur Wetterbestimmung einen weit höheren Wert hat, als gewöhnlich behauptet wird. Es bedarf zunächst die Skala (das Zifferblatt) einer Erklärung. Die Skala der Metallbarometer ist von dem Quecksilberbarometer herübergenommen. Die Luft kann auf der Meeresoberfläche in einer Glasröhre einer Quecksilbersäule von im Durchschnitt 760 mm Höhe das Gleichgewicht halten (tragen). Die Schwankungen des Luftdrucks bewegen sich also um diese Zahl herum, die als Normalzahl anzusehen ist und bei der das Wetter sowohl feucht als auch trocken, gut und schlecht sein kann, also „veränderlich" ist. Nun nimmt aber der Luftdruck ab, je höher ein Ort über dem Meere liegt, weil die auf der Erde und auch auf dem Barometer lastende Luftsäule um denselben Betrag niedriger wird. Daher ist in jeder veränderten Höhenlage verschiedener Orte die barometrische Normalzahl eine andere, auf die jedes Barometer eingestellt werden muß, wenn die Beobachtungen absoluten Wert haben sollen. Bevor man ein Barometer justieren (einstellen) kann, muß man also die Orts-Meereshöhe kennen. Weil auf je 10 m Höhe der Luftdruck um ca. 1 mm Quecksilberhöhe abnimmt, kann man die Veränderung schon deutlich wahrnehmen, wenn man den Barometerstand zuerst im Keller und dann auf dem Boden oder Dach eines mehrstöckigen Hauses abliest. Ist das Barometer nicht justiert, und es steigt, so kann man beispielsweise wohl auf gutes oder besseres Wetter schließen, kann aber über die Beständigkeit nichts aussagen, weil man nicht weiß, ob das Steigen über oder unter dem Ortsnormale erfolgte. Ist das Barometer aber auf dieses letztere eingestellt, so ist der aus einem Steigen gezogene Schluß auf gutes Wetter zuverlässiger, wenn das Steigen über dem Normale erfolgte, das also bekannt sein muß. Wenn also die Beobachtungen an einem nicht justierten Barometer nur einen schwachen relativen Wert haben, sind sie in diesem Falle sogar völlig irreführend, wenn sie sich auf die in der Skala hinzugefügten Worte begründen. Diese Worte dienen nur dazu, um den möglichen Umfang der Schwankungen von dem schlechtesten zum besten Wetter erkennen zu lassen.

Zur Erklärung der Skala muß ich noch erwähnen, daß in ihr die Hunderte oft weggelassen sind. Das Meeresnormal lautet dann also nicht 760 mm, sondern 60 mm.

Miszellen.

Neue Marsforschungen. Seit mehr als 40 Jahren befaßt sich der bekannte franz. Astronom Camille Flammarion mit der Beobachtung dieses in roter Farbe strahlenden, merkwürdigen Planeten, von dem er bereits 1864 eine Karte entwarf, die er seitdem auf Grund neuer Fernrohrbeobachtungen unermüdlich ergänzt und vervollkommnet hat. Das größte Rätsel geben den Astronomen bekanntlich die 1877 zuerst von Schiaparelli entdeckten, geradlinigen, häufig doppelten Kanäle von ungeheurer Länge auf, die wegen ihrer vielfachen Veränderungen von manchen Beobachtern für optische Täuschungen gehalten werden. Flammarion ist von jeher für die Wirklichkeit dieser seltsamen Gebilde eingetreten, die die ganze Oberfläche des Mars wie mit einem Netze zu überziehen scheinen, und er findet nun, wie er in einem höchst interessanten Aufsatze in der „Illustration" (Nr. 3407) darlegt, diese Ansicht zur Gewißheit erhoben durch die Vergleichung der bisherigen Fernrohrbeobachtungen mit den ausgezeichneten photographischen Aufnahmen, die Percival Lowell und seine Gehilfen auf dem eigens für die Marsbeobachtung errichteten Observatorium zu Flagstaff (2210 m Höhe) in der Wüste von Arizona und auf dem Zweigobservatorium in den chilenischen Anden unter den denkbar günstigsten Verhältnissen hergestellt haben. Die dortigen, seit 1904 begonnenen Beobachtungen haben eine Menge wichtiger Wahrnehmungen ergeben, so z. B. war deutlich die grüne Farbe der sogen. Meere zu erkennen, die Lowell, Pickering und Douglas wegen ihrer Veränderungen jedoch eher für mit Pflanzenwuchs erfüllte Ebenen als für Wasserflächen halten. Von etwa 10 000 photographischen Aufnahmen ist nun keine einzige ohne Kanäle, deren man vielmehr oft 25 oder 30 auf einem einzigen Bilde findet; eine gewisse Anzahl davon ist zweifellos doppelt. Flammarions Annahme muß somit als wohlbegründet erscheinen, da die lichtempfindliche Platte völlig unpersönlich ist und der Einbildungskraft keinen Spielraum läßt: sie leistet daher Gewähr für wirklich exakte Beobachtungen.

„Die Namen ‚Seen' und ‚Kanäle'," schreibt er, „entsprechen unseren Eindrücken. Was aber ihre wirkliche Natur betrifft, so ist diese noch ausfindig zu machen. Wir suchen stets die Erklärung der Dinge zu finden. Es ist dies vielleicht etwas naiv, etwas anthropomorphistisch. Wir wollen durchaus, daß alle andern Welten der unsrigen gleichen sollen: das ist



kindisch. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß Mars und Venus der Erde ähnlicher sind als die Planeten der Systeme des Sirius, Antares oder Aldebaran. Die Nachbarschaft ist kein zu unterschätzender Umstand. Wenn wir nun aber unsere irdischen Kenntnisse auf den Mars anzuwenden suchen, finden wir nur die Vegetation und das Wasser, um die raschen Veränderungen in dem Aussehen des Mars zu erklären. Die aufmerksame Untersuchung aller auf seiner Oberfläche wahrnehmbaren Veränderungen gewährt durchaus den Eindruck von Abänderungen, die durch die Wasserzirkulation hervorgebracht werden. Das Wasser ist ein äußerst bewegliches Element, das beständig eine wagrechte Fläche herzustellen sucht. Die Marskugel erscheint uns ziemlich eben. Die Dinge verlaufen dort, als wenn es ein flacher Weltkörper wäre, an dessen Oberfläche sich die Gewässer längs einer Menge von Kanälen ausdehnten, zuerst bezeichnet durch ihren normalen Lauf und vielleicht berichtigt, um ihre Verteilung zu erleichtern, die aber trotzdem sehr häufig genügend große Räume überschwemmen, daß es für uns sichtbar wird. Die Menge der Kanäle bewirkt, daß sie uns häufig den Ort zu wechseln scheinen, indem die einen bald trocken und unsichtbar sind, während die anderen mit Wasser angefüllt sind und sogar übertreten. Die Überschwemmungen scheinen leicht und häufig einzutreten. Völlig trocken dürften auf dem Planeten wohl nur die ganz gelb aussehenden Gegenden sein. Die Wiesen, welche die Kanäle einfassen, können ihre Farbentöne je nach der Feuchtigkeit verändern. Die Linien, die wir wahrnehmen, sind ohne Zweifel diese Wiesen. Ich erinnere mich, daß, als ich eines Tages in 2500 m Höhe über Köln im Ballon dahinflog, der Rhein nur wie ein dünner Faden aussah, während das Rheintal den Fluß selbst zu bezeichnen schien." Die Veränderungen, die wir auf der Marsoberfläche wahrnehmen, stehen nach Flammarion im Zusammenhange mit der polaren Schneeschmelze und den Jahreszeiten. Auch wenn die „Meere" Ebenen mit Pflanzenwuchs sind, können sie von Kanälen und mehr oder minder langen und stark wechselnden Wasserläufen durchschnitten werden und sogar an vielen Stellen von Wasser bedeckt sein, das nicht tief genug und hinreichend durchsichtig ist, um für uns den Grund sichtbar werden zu lassen. Das Wasser rührt vor allem vom Schmelzen der Schneemassen an den Polen her, es erfüllt die „Meere", die nichts als sumpfige Ebenen sind, tritt über ihre Ränder und ergießt sich in die Kanäle. Hinzutreten können Fluten, wenn auch nur sehr schwache, hervorgerufen durch die beiden Satelliten des Mars und die Sonne, die das Volumen des Wassers auf diesem und jenem Punkte verändern, und es zwingen, die Küsten zu überfluten, um dann wieder zurückzutreten. Dem Einwande, daß mit der Annahme solcher Massen von Wasser, die doch beständig verdunsten müssen, das nur sehr selten wahrnehmbare Vorkommen von Wolken, wie von Nebeln auf dem Mars im Widerspruche zu stehen scheine, begegnet der französische Astronom mit der Entgegnung, daß der Wasserdampf auch unsichtbar bleiben könne, wie es ja allgemein auch in der Luft, die wir atmen, der Fall ist. Es bedarf besonderer Umstände, damit er sichtbar werde, die auf dem Mars vielleicht fehlen. „Wie dem auch sei," schließt er, „die Kanäle sind keine Mythen, und das Wasser spielt eine wichtige Rolle in der so starken Lebensbetätigung dieses benachbarten Weltkörpers. Es gibt dort ohne Zweifel andere Elemente, keine irdischen, sondern dem Mars eigentümliche, oder zum mindesten Lebensbedingungen, die von denen unserer Wohnstätte ganz verschieden sind."

Löwenplage in Deutschostafrika. Aus den Dörfern der Baumwollfarm Schuberthof am Rufigi sind von Ende Januar bis Ende August nicht weniger als 28 Schwarze von Löwen geschlagen, teilweise sogar aus ihren Hütten herausgeholt worden, obgleich diese hier ziemlich solide aus Holz und Lehm erbaut sind. Vor Aufstellung meines Wellblechhauses wohnte ich im Zelte, das von einer dichten Dornhecke umgeben war, innerhalb welcher bei Nacht auch meine Reitesel untergebracht wurden, die augenscheinlich eine große Anziehungskraft auf die Löwen ausübten. So hatte ich das zweifelhafte Vergnügen, bis zu 6 Löwen gleichzeitig dringend Einlaß begehren zu hören, und meine verflixten Esel beantworteten diese Forderung auch noch mit lautem „I—a". Dazu Hyänengeheul, ab und zu das tiefe Grollen eines Leoparden, das Gegrunze der Flußpferde — kurz, wie in einer Menagerie, nur mit dem Unterschiede, daß ich im Käfig saß und die lieben Tierchen draußen herumspazierten. Selbst bei den festen Europäerhäusern in Mpanganya kamen die Löwen in dunklen Nächten bis an die Veranda. Während wir auf dieser saßen, wurde ein Arbeiter 150 m davon gleich nach Sonnenuntergang von der breiten, offenen Straße weggeholt. Das ging so schnell, daß wir, an Ort und Stelle geeilt, nur noch im benachbarten Schilf das Knochenknirschen hörten, ohne etwas dagegen tun zu können. Immerhin kamen die Löwen nur in den dunkelsten Nächten in greifbare Nähe, so daß alle Versuche, einige auf dem Anstande zu erlegen, fehlschlugen, wie sie auch die aufgestellten Fallen, in denen sich Leoparden, Hyänen, Zibetkatzen 2c. leicht fingen, gewandt zu umgehen wußten. Nur eine starke Löwin ging eines Abends gegen 9 Uhr in die Falle, nur 80 m von meinem Hause, trotzdem die Straßenlaternen brannten, ich mit meinen Angehörigen auf der Veranda saß und mein Hund anschlug.

Paul Pentzel.

Bedrohte Natur im Westerwald. In ganz besonderer Weise scheint der rücksichtslose Raubbau der Industrie im Westerwald zu hausen, denn es werden bewegliche Klagen von dort in der Tagespresse laut, und auch direkte Zuschriften aus Mitgliederkreisen ersuchen uns um Stellungnahme. Hervorragende Naturdenkmäler und Aussichtspunkte dieses schönen Wandergebietes sind von Vernichtung oder Verunzierung bedroht. Die in wissenschaftlichen Kreisen wegen eigenartiger Struktur berühmte Basalthöhe „Stephanshügel" bei Limburg ist der Abtragung verfallen, der Blasiusberg bei Frickhofen mit seiner uralten Kapelle als Steinbruch verpachtet. Also die gleiche sinnlose Vernichtung aus Profitwut, deren traurige Ergebnisse im Meißner, im Siebengebirge und leider an noch vielen anderen Orten unseres Vaterlandes zu schauen sind. Die merkwürdige Naturerscheinung der ewigen Eisbildung im Basaltgeröll der Dornburg, die sonst nur in den sog. Eishöhlen bewundert werden kann, wird durch die fortdauernde Steinabfuhr verschwinden und damit eine ebenso seltene, wie wissenschaftlich wertvolle Sehenswürdigkeit vernichtet. Endlich sei diese traurige Liste noch damit vervollständigt, daß auch die durch urgeschichtliche Funde bekannten Steedener Höhlen dem Steinabbau zum Opfer fallen sollen. Wir richten den dringenden Mahnruf an alle solche Mitglieder, die zu maßgebenden Stellen in Beziehung stehen, ihren ganzen Einfluß für die

Erhaltung derartiger unersetzlicher Naturdenkmäler einsetzen zu wollen. Das Richtigste ist, auf ein einheitliches Reichsgesetz hinzuarbeiten, das ein für allemal die Sache regelt. Dazu bedarf es aber der einmütigen und energischen Stellungnahme aller Volkskreise.

Schutz den Nerven! Zur Einschränkung des im modernen Verkehrsleben einen immer ärgeren Umfang annehmenden, nervenzerrüttenden Lärms hat sich ein „Deutscher Lärmschutzverband" gebildet. Das nicht weniger als 20 Punkte umfassende Programm will das Verbot jeden unnötigen Geräusches, namentlich im Großstadtgetriebe, herbeiführen und eine Besserung der Verkehrssitten anstreben. Insoweit es sich um Bekämpfung wirklicher Mißstände handelt, kann man vom Standpunkte des Hygienikers und Naturfreundes dem neuen Verband nur besten Erfolg wünschen und seine Bestrebungen, namentlich in der Richtung des Motorunfugs, unterstützen. Manche der aufgestellten Forderungen, wie das Verbot des Haltens von Vögeln, Hunden (!), von Morgenmusik (!) u. a. wird man allerdings als zu weitgehend bezeichnen müssen. Man lasse sich Programme vom „Verbandsbüro des D. L." in Hannover, Stolzestraße 12 A, senden.

Von der Gartenstadt-Bewegung. Wir berichteten in Jahrgang 1907, Heft 7 über die Bestrebungen, auch in Deutschland Gartenstädte zu schaffen. Nun versendet gegenwärtig die Deutsche Gartenstadt-Gesellschaft (Berlin-Nikolassee) den Prospekt für eine soziale Studienreise nach England, die im Juli 1909 stattfinden soll und zur praktischen Förderung der Sache bestimmt ist. Die Reise wird 12 Tage in Anspruch nehmen und ab Rotterdam 240 Mk. einschl. Verpflegung kosten. Die Reise soll durch englische Gartenstadtsiedlungen, sowie durch Manchester, Liverpool, Birmingham und London führen und Gelegenheit zum Studium der verschiedensten sozialen Schöpfungen bieten. Kosmosmitglieder, die sich anschließen wollen, mögen sich den illustrierten Prospekt von obiger Adresse kommen lassen.

Kosmos-Korrespondenz.

Darwin-Literatur. Mitgl. M. u. R. Zur Einführung in das Studium des Darwinismus empfehlen wir Ihnen außer den Schriften Darwins selbst (deutsch in versch. Ausgaben) und den in unserer „Darwinfestschrift" genannten Werken: Wallace, Der Darwinismus (deutsch Braunschweig 1891). Haeckel, System. Phylogenie (Berlin 1894/96). Ders., natürl. Schöpfungsgeschichte (Berlin 1902). O. Schmidt, Deszendenztheorie und Darwinismus (Leipzig 1874). Weismann, Studien z. Deszendenztheorie (Leipzig 1875/76). Romanes, Darwin und nach Darwin (deutsch Leipzig 1892—97). Populärer gehalten sind: Büchner, Vorlesungen über die Darwinsche Theorie (Leipzig 1890). Sterne, Werden und Vergehen (neubearb. v. Bölsche, Berlin 1906). Bölsche, Entwickelungsgeschichte d. Natur (Neudamm 1896). Kurzen Überblick gewähren: Hesse, Abstammungslehre u. Darwinismus (Leipzig 1908). Klaatsch, Grundzüge d. Lehre Darwins (Mannheim 1904). Von gegnerischen Schriften sind hervorzuheben: Eimer, Die Entstehung d. Arten (Jena u. Leipzig 1888—1901). Fleischmann, Die Darwinsche Theorie (Leipzig 1903). Kassowitz, Allg. Biologie (Wien 1899). Reinke, Die Welt als Tat (Berlin 1908). Steiner, D. Lehre Darwins in ihren letzten Folgen (Berlin 1908). Wasmann, Die mod. Biologie u. d. Entwickelungstheorie (Freiburg 1906). Wigand, Der Darwinismus (Braunschw. 1873—76). Widerlegungen der Gegner von: G. Jäger, Plate, Seidlitz u. a. — Über Darwins Leben berichtet in erster Linie das Werk des Sohnes Francis: „Charles Darwins Leben und Briefe" (deutsch Stuttgart 1887, Auswahl in 1 Bd. 1893). Ferner Preyer, Darwin, sein Leben u. Wirken (Berlin 1896). Ganz kurz und populär: Bölsche, Ch. Darwin (Leipzig 1906). — Über das Verhältnis Darwins zu seiner Zeit und den Einfluß seiner Lehren auf die moderne Kultur existiert ein zusammenfassendes Werk leider bisher nicht. Einen kurzen Überblick gewähren die Artikel: „Darwinismus" und „Kulturgeschichte" in Meyers gr. Konv.-Lex. 6. Aufl. Bruchstücke zerstreut u. a. in folgenden Schriften: G. Jäger, Die Darwinsche Theorie u. ihre Stellung zur Moral u. Religion (Stuttgart 1869). Carneri, Sittlichkeit u. Darwinismus (Wien 1871). Ders., Der moderne Mensch (Leipzig 1904). Vetter, Die moderne Weltanschauung u. der Mensch (Jena 1901). Unold, Organische u. soziale Lebensgesetze (Leipzig 1906). Hinneberg, Die allgemeinen Grundlagen d. Kultur (Einleitungsband d. Sammelwerkes: „Die Kultur d. Gegenwart", Leipzig 1906). Das Sammelwerk „Natur u. Staat" (10 Bde. Jena 1902—08). Chamberlain, Die Grundlagen d. 19. Jahrhunderts (gegnerisch). F. C. Müller, Geschichte d. organ. Naturwissenschaften im 19. Jahrh. (Berlin 1901). Th. Ziegler, Die geistigen und sozialen Strömungen d. 19. Jahrh. (Berlin 1899). „Darwins Bedeutung im Ringen um Weltanschauung und Lebenswerte". Mod. Philosophie IV (Berlin 1909). Lütgenau, F., Darwin und der Staat (Leipzig 1905). — Die Lehren Darwins in ihrer Anwendung auf Geographie und Geschichte sind durchgeführt in: Ratzel, Anthropogeographie (Stuttgart 1891). Schurtz, Urgeschichte der Kultur (Leipzig 1900). Hellwald, Kulturgeschichte (neue Ausg., Leipzig 1896). Helmolt, Weltgeschichte (Leipzig 1900/07). Breysig, Kulturgesch. d. Neuzeit (Berlin 1900 ff.).

Können Pferde schreien? Fr. R., Chemnitz. Die Meinung, daß die Pferde zu den selbst unter Schmerzen stumm bleibenden Tieren gehörten, ist irrig. Durch eine große Anzahl uns zugegangener Berichte sachverständiger Zeugen steht vielmehr vollkommen fest, daß Pferde in Todesnot oder von Schmerzen gequält bald durchdringend, bald jämmerlich schreien. Ausführlich handelt darüber ein Aufsatz von Oberstabsveterinär Scholtz in Heft 11, Bd. IV (vergl. auch Heft 12, Bd. III). Der von Ihnen uns freundlichst berichtete Fall liefert einen neuen Beleg dafür.

Mitgl. B. in A. sucht einen oder mehrere naturwissenschaftlich gebildete Teilnehmer zu einer Frühlingsfahrt nach Griechenland und event. Kleinasien. Angebote an unsere Geschäftsstelle erbeten.



Photographie und Naturwissenschaft.
Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Die Kinematographie im Dienste der Wissenschaft.

Von Hermann Lemke, Storkow (Mark). Mit 2 Abbildungen.

Der Kinematograph hat in Deutschland noch lange nicht diejenige Bedeutung erlangt, die ihm zukommt, weil man gewöhnt ist, ihn mehr oder weniger als Spielerei zu betrachten.

England dagegen und besonders Amerika sind auf diesem Gebiete bahnbrechend gewesen und haben den Kinematographen zu einem hervorragenden Hilfsmittel der Wissenschaft gemacht, und der Zweck dieser Zeilen soll sein, darauf hinzuweisen, welche große Bedeutung der Kinematograph für die Wissenschaft hat.

Dr. Doyen war der erste, der dem Kinematographen eine praktische Bedeutung für die medizinische Wissenschaft beilegte. Im Jahre 1898, also ein paar Jahre nach seiner Erfindung, führte er ihn der Medizinischen Gesellschaft in Edinburg vor, im Jahre 1899 auf der Universität Kiel in Gegenwart unseres Kaisers und im Jahre 1903 auf dem Medizinischen Kongreß zu Madrid.

Er hatte mit dem Kinematographen Aufnahmen chirurgischer Operationen gemacht, und zwar speziell aus der Geburtshilfe. Sein Urteil über den Kinematographen ist in dem mir vorliegenden englischen Buche „The Cinematograph in Science, Education and Matters of State by Charles Urban" niedergelegt und lautet in der Übersetzung folgendermaßen:

„Der Kinematograph füllt meines Erachtens nach eine Lücke aus, die sich in unsern ärztlichen Darstellungsmethoden fühlbar macht. Die Studenten lernen den Gebrauch der ärztlichen Instrumente kennen, ehe sie den Operationssaal betreten. Der Kinematograph zeigt ihnen besonders schwierige und interessante Fälle, die sie nur sehr selten zu sehen Gelegenheit haben, und die so der Nachwelt überliefert werden. Der Kinematograph setzt den Operateur auch instand, sich vor seinem Gewissen und vor der Kritik zu rechtfertigen, denn der Film gibt den Verlauf der Operation mit derselben Schnelligkeit und mit denselben Bewegungen wieder, wie sie der operierende Arzt anwandte."

In diesem Urteile Professor Doyens liegt die ganze Bedeutung des Films für die Chirurgie; aber auch deutsche Gelehrte haben den Wert kinematographischer Vorführungen für die medizinische Wissenschaft anerkannt, und ich hatte Gelegenheit, durch die Liebenswürdigkeit der Firma „Eclipse", Berlin, die Operationen eines deutschen Gelehrten, des Professors von Bergmann, zu sehen.



Abb. 1. Beispiel eines Films mit Szene aus dem Tierleben: Elefantenmutter mit Jungem im Zoologischen Garten. (Ausschnitt.)

Der Film stellte die Amputation eines Fußes dar, und mit vollständiger Klarheit konnte man den Vorgang vom Abtrennen der Haut bis zum Durchsägen des Knochens und der darauffolgenden antiseptischen Wundbehandlung verfolgen.

Ich habe hier den Wert des Kinematographen für die Chirurgie herausgegriffen, weil dies am meisten ins Auge fällt; aber auch für den Naturwissenschaftler kann der Kinematograph eine reiche Quelle der Anschauung und Belehrung werden. Die obengenannte Firma Eclipse hat einen Film herausgebracht, der den Titel „Vögel im Nest" trägt und uns entzückende Einzelheiten aus dem intimsten Leben der Vögel zeigt. Wir sehen z. B., wie die Lerche ihre Jungen füttert; ein anderes Bild dieser Filmserie zeigt uns den Buchfink, und zwar liefert dieses Bild den Beweis für die Theorie, daß das Buchfinkenmännchen, wenn es vorzeitig seiner Gefährtin beraubt wird, sich selber dazu anschickt, seine Jungen zu füttern.

Hier kann also der Kinematograph dazu dienen, hochwichtige Naturerscheinungen festzu-

halten und sie dem Naturfreunde jederzeit zu veranschaulichen.

Überhaupt ist die Naturaufnahme von den meisten großen Firmen mit Vorliebe gepflegt worden. So hat z. B. die Firma Pathé Frères, Berlin-Paris, ganz vorzügliche Films herausgebracht, von denen uns einer den Heringsfang vom Ausfahren der Fischer mit ihren Booten bis zum Versand der Heringe zeigt. Ein anderer Film zeigt uns Szenen aus dem Leben des Fuchses und des Kaninchens.

Auch mikroskopische Aufnahmen sind bereits für den Kinematographen gemacht und unter dem Namen „mikrokinematographische Films" in den Handel gebracht worden.

Über die Schwierigkeiten dieser Aufnahmen, die bei hohen Kerzenstärken gemacht werden müssen, habe ich bereits gesprochen (Kosmos 1908, S. 249) und will hier nur noch einzelne der Films aufzählen, die bereits hergestellt sind.

Ein 224 m langer Film, der unter dem Namen „Wie ein Schmetterling entsteht" in den Handel gebracht ist, zeigt uns mikroskopische Aufnahmen aus dem Leben der Raupen und Schmetterlinge. Wir können sehen, wie die große Eichbaummotte aus der Puppe kriecht. Unter den folgenden Bildern ist die Dornbuschraupe besonders interessant, da hier die Art und Weise, wie Raupen kriechen, so recht zur Veranschaulichung gelangt: man sieht, wie die Vorderbeine loslassen, das Insekt sich streckt und dann die Hinterbeine nachzieht. Die Ligusterraupe können wir auf dem gleichen Film beim Fressen beobachten und bei diesem Akt direkt verfolgen, wie sie die Blätter halbkreisförmig durchbeißt.

Die Urban Trading Co. hat ferner ganz vorzügliche mikroskopische Aufnahmen über die Zirkulation des Protoplasmas, über die Blutzirkulation in einem Froschschenkel, über den Typhus-Bazillus, über Diatomeen, desgleichen über die Beri-Beri-Erreger gemacht. Aus diesen Filmserien dürfte zur Genüge hervorgehen, daß der Naturwissenschaftler die Films direkt als Gegenstände des Studiums benutzen kann.

Diese Filmaufnahmen sind natürlich verhältnismäßig teuer, aber man muß in Betracht ziehen, daß diese Aufnahmen nur unter großen Aufwendungen an Geld und Zeit zustandekommen konnten. Tagtäglich muß ein wissenschaftlich durchgebildeter Operateur das in Frage kommende mikroskopische Objekt beobachten und in dem Augenblick kinematographisch aufnehmen, der für den Forscher in Betracht kommt· also z. B. die Raupe beim Fressen oder die Puppe beim Ausschlüpfen, und gerade in dem Augenblick kann die Belichtung nicht stark genug sein oder durch irgendeinen unglücklichen Zufall das Objekt aus der Sehweite verschwinden, und die ganze kinematographische Aufnahme ist verdorben.

Es hat sich unter den kinematographischen Firmen ein gewisses Spezialistentum herausgebildet: Während einige Firmen wie die obenerwähnte Eclipse sich speziell mit der Herstellung naturwissenschaftlicher Films beschäftigen, stellen andere Firmen, wie z. B. die Firma Raleigh & Robert, Paris, die Völkerkunde in den Mittelpunkt ihrer Aufnahmen. Diese hat zwei hochinteressante Serien herausgebracht, die erste unter dem Titel: Quer durch Afrika. Zu diesem Zwecke ist eigens eine Expedition von der Firma ausgerüstet worden, und diese hat Afrika vom Kap an bis nach Kairo hin durchquert und dabei folgende Aufnahmen gemacht:

Nilpferdjagd in Südwest-Afrika.
Die Wilden beim Eisenbahnbau.
Tanz schwarzer Schönheiten.
Im Reiche der Diamanten.

Als jüngsthin die Automobil-Preiswettfahrt veranstaltet wurde, hat die Firma einen ihrer Operateure mit dem von der Pariser Zeitung Le Matin gestellten Automobil mitgeschickt und von diesem unterwegs Aufnahmen machen lassen. So hat sich hier das erste Mal der Kinematograph mit dem Automobil verbunden, um der Wissenschaft große Dienste zu leisten; denn es ist klar, daß für den Gelehrten sowie den Forscher dadurch ganz hervorragende Landschaftsbilder geschaffen werden, und besonders Szenen aus dem Leben fremder Völker, zu denen hin weder Eisenbahnen reichen, noch sonst ein Verkehrsmittel.

Die Firma Pathé Frères hat namentlich der Kunst und dem Gewerbe ihre Aufmerksamkeit zugewendet und führt z. B. den Beschauer durch den Film „Flascheninindustrie" in eine große Glashütte, wo er durch Anschauung die Fabrikation der Flaschen kennen lernt. Der Film zeigt uns das Materialienlager, die Art und Weise, wie die Rohbestandteile gemischt werden, die Feuerungszufuhr, das Schmelzen, das Blasen in die Formen und das Untersuchen fehlerhafter Ware, sowie die Verpackung der fertigen Glassachen.

Andere Films machen uns mit der Fächerindustrie in Japan, mit der Konstruktion eines Fischerbootes und der Herstellung des Papier-Rohmaterials bekannt. Ein Film unter dem Titel „Entwicklung der Trachten" gibt eine histo-



rische Übersicht über die weiblichen Trachten vom Altertum bis zur neusten Zeit.

Auch märkische Landschaften sind nicht vergessen; so vertreibt „Die Internationale Kinematographen- und Licht-Effekt-Gesellschaft, Berlin": ‚Märkische Landschaften im Schnee' und ‚Eine Fahrt auf der Havel'.

Es ist eine Bewegung im Gange, die mit aller Macht darangeht, den Kinematographen der Schule dienstbar zu machen und ihn als Anschauungsmaterial im Schulunterrichte zu verwenden, und es ist klar, daß hierin noch eine große Zukunft für den Kinematographen liegt, wenn sich sowohl Universität als auch Gymnasium und Volksschule seiner bedienen, um den Unterricht anschaulich zu gestalten. Allerdings müßte die Fabrikation Hand in Hand mit Schulmännern und Gelehrten arbeiten, damit solche Serien geschaffen werden, die für den Unterricht brauchbar sind, denn leider kommt es manchmal vor, daß ein Bild, das an und für sich ganz vorzüglich ist, durch irgendeine banale Szene für den Unterricht unbrauchbar gemacht wird.

Wie würde sich nun der Schulunterricht mit Hilfe des Kinematographen gestalten? Eine jede Schule müßte einen Projektionssaal besitzen, wohin die Schüler zu Anfang einer Projektionsstunde geführt werden. Viel Vortrag des Lehrers wäre nicht notwendig, nur hier und da erläuternde Erklärungen. Jedenfalls würde der Schulunterricht und besonders der naturwissenschaftliche und der geographische Unterricht in vollständig neue Bahnen gelenkt werden.

Über die Einführung des Kinematographen in die Universitäten sind von Dr. Doyen, Paris bereits bestimmte Normen aufgestellt; so verlangt er z. B., daß jeder Student der Medizin einen sogenannten Vorkursus in Kinematographie absolviere, in dem er mit den ärztlichen Instrumenten und wichtigsten Operationen im Bilde vertraut gemacht werde, und zwar fordert er, daß die ärztlichen Instrumente in Form von Diapositiven (man beachte dies) und die Operationen in Form von Films gezeigt werden.

Es scheint mir überhaupt eine Zukunft in dem Zusammenarbeiten des Kinematographen mit dem Skioptikon zu liegen, da dadurch einmal die ganze Vorführung verbilligt wird, weil man Ruhepunkte schaffen kann, die durch billiges Material ausgefüllt werden. Kostet z. B. die Veranstaltung einer Vorführung mit kinematographischen Films: 8 Films von ca. je 150 m = 8 × 150 = 1200 Mk., so kann man bequem einige Lichtbilder einlegen, vielleicht 20 bis 30 und somit den Abend mit 4 Films zum Preise von 600 Mk. ausfüllen. Der Gedanke ist schon erwogen worden, und Herr Dr. M. Wilhelm Meyer, Capri, sowie der Verfasser dieses Artikels haben sich bereits damit beschäftigt.

Habe ich vorhin erwähnt, daß man vom Automobil aus versucht hat, Aufnahmen zu machen, so muß ich auch auf die sogen. Ballon-Kinematographie hinweisen, die in der letzten Zeit namentlich von dem Dresdener Ingenieur Ernemann entwickelt wurde. Dieser unternahm einen Aufstieg von Dresden aus und kam in der Nähe von Senftenberg zur Erde. Trotz schwieriger Landung gelang es ihm, die wichtigen kinematographischen Aufnahmen, die er gemacht hatte zu bergen. Diese Aufnahmen vom Luftballon aus sind äußerst interessant, da bei ihnen nicht nur die Gegenstände kinematographiert sind, sondern durch die Schwankungen des Ballons auch die Ungleichmäßigkeit der Aufeinanderfolge der Bilder festgehalten wird und so beim Zuschauer die Vorstellung erweckt wird, als wenn er sich im Ballon befände.

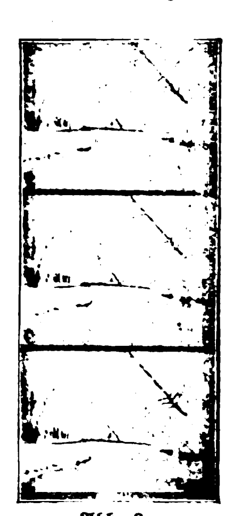


Abb. 2. Beispiel eines landschaftlichen Films: Märkische Schneelandschaft. (Ausschnitt.)

Somit konnte der Kinematograph benutzt werden, nicht bloß um richtige topographische Aufnahmen zu machen, sondern auch um die Wirkung verschiedener Lebensbedingungen auf das sehende Objekt zu studieren.

Es sind schon vor längerer Zeit Versuche gemacht worden, den Kinematographen volkstümlicher zu machen; so brachte der englische Ingenieur Kamm einen Apparat unter dem Namen Kammatograph in den Handel, der aus einer drehbaren präparierten Glasscheibe bestand, auf die man eine Anzahl von Aufnahmen zu machen vermochte, die dann immer von neuem vorgeführt werden konnten, ohne daß es nötig war, das Bild zu regulieren. Die Nachteile des Apparates bestanden darin, daß er nur eine beschränkte Anzahl von Aufnahmen zuließ, und die Glasplatten noch empfindlicher sind als Zelluloid. Ferner war es nicht möglich, vorher abzumessen, wie lang ungefähr die Entwicklungsreihe werden würde, und so konnte es kommen, daß gerade beim wichtigsten Teil der Aufnahme die Glasplatte plötzlich zu Ende war.

Derselbe Ingenieur hat eine Erfindung gemacht, die es ermöglicht, den Kinematographen bei Tageslicht zu verwenden, so daß der Beschauer ohne Verdunklung bei jeder Tageszeit kinematographische Vorstellungen verfolgen kann.

Ich habe gezeigt, wie der Kinematograph in den einzelnen Wissensgebieten schon verwendet worden ist und was bisher schon alles in kinematographischen Films niedergelegt wurde. Aber in allen diesen gewaltigen Sammlungen fehlt bisher noch das System, und so kommt es, daß das gesamte ungeheure wissenschaftliche Material, das in den kinematographischen Films zusammengetragen ist, noch brach liegt.

In meinem Aufsatz „Der Kinematograph und seine Stellung in der Welt", den ich im Jahrbuch der Kinematographie veröffentlicht habe, habe ich bereits darauf hingewiesen, daß die Kinematographenfilms gleichsam Blätter der Geschichte der Menschheit sind, auf denen die Taten der Menschen niedergeschrieben werden.

Man sammelt nun Bücher in Bibliotheken, man füllt Museen mit Altertümern, man muß auch darangehen, von jeder denkwürdigen Begebenheit eine Originalaufnahme für den Kinematographen zu machen und diese in Museen niederzulegen, und es wäre eine Aufgabe, des deutschen Volkes würdig, wenn es anfinge, nach dieser Seite hin zu wirken und ein Museum für Kinematographie zu schaffen, das wichtige Aufnahmen aus der Chirurgie, der Geschichte, der Naturgeschichte und den übrigen Wissensgebieten enthielte.

Könnte der Student, der Forscher, der Gelehrte ein besseres Bildungsmaterial haben?

Dieser Plan eines kinematographischen Museums kann natürlich nicht von einzelnen ausgehen: das gesamte Volk müßte sich dazu vereinigen, um im Gegensatz zu den oft nichts weniger als bildenden Vorführungen der sog. Tonbildtheater etwas zu schaffen, das bei richtiger Organisation ein Volksbildungsmittel allerersten Ranges sein würde. Ebenso wünschenswert erscheint die Durchführung der kürzlich gestellten Forderung nach Schaffung kinematographischer Archive für Gemeinde- und Staatszwecke.

Der Kinematograph würde dann die Stellung in der Welt einnehmen, die ihm gebührt. Von dem deutschen Volke aber würde es heißen:

Allzeit in der Welt voran!

Unterwasser-Photographie.

Von Fr. Regensberg. Mit 2 Abbildungen.

Es gibt zwei Arten von Unterwasser-Photographie: bei der einen befindet sich der Apparat mitten in dem feuchten Element, bei der zweiten aber über der Oberfläche des Wassers. Das erste Verfahren ist die eigentliche submarine Photographie, mittels der man die Geheimnisse der Wunderwelt der Tiefsee zu ergründen sich bemüht, seitdem der Franzose Louis Boutan für diesen Zweck eine Wasserkamera konstruierte, mit der schon ausgezeichnete Aufnahmen von den Landschaften des Meeresgrundes und seiner Flora und Fauna erzielt worden sind. Sie können gemacht werden, indem der Photograph sich in Taucherrüstung mit der in einer Kassette aus Kupferplatten untergebrachten Kamera auf den Meeresboden hinabläßt; einmal sind jedoch auch dem Tiefseetaucher bestimmte Grenzen gezogen, unter die er sich nicht hinabwagen darf, und außerdem wird schon bei 7 m Tiefe das hellste Tageslicht so abgeschwächt, daß es auf die photographische Platte nicht mehr einwirkt. Boutan hat deswegen ferner eine wasserdichte Momentkamera hergestellt, die, mit einem Blitzlichtapparat verbunden, von einem Boote aus bis auf den Grund hinabgelassen wird. Mittels einer sinnreichen Vorrichtung kann man von oben in jedem beliebigen Augenblick das Magnesiumlicht (an dessen Stelle natürlich auch ein submariner Scheinwerfer verwendbar ist) aufflammen lassen, während sich gleichzeitig das Objektiv öff-



Abb. 1. Der fertig gemachte Apparat zur Unterwasserphotographie auf dem Dreifuß.



net und schließt. Ohne Zweifel wird es gelingen, diesen Apparat noch erheblich zu verbessern, so daß man in der Tat hoffen darf, mit seiner Hilfe die Tiefsee unserer Weltmeere erforschen zu können.

Die zweite Art der Unterwasser-Photographie, bei der der Apparat oberhalb der Wasserfläche bleibt, ist leichter ausführbar und kann von jedem Liebhaber unter Beobachtung gewisser Regeln angewendet werden. Von diesem Photographieren durch das Wasser hindurch, zu dem jeder flache Meeresstrand während der Ebbe, ein nicht zu tiefer Teich, ja sogar jeder Tümpel Gelegenheit bietet, soll hier etwas eingehender die Rede sein, da es zwar keine Tiefseewunder enthüllt, aber doch durch die Wiedergabe der an den genannten Örtlichkeiten im Wasser sich findenden Tiere und Pflanzen gleichfalls interessante und wertvolle Naturdokumente liefert. Dem Unkundigen erscheint es wohl höchst einfach, an die Stelle unseres Auges, mit dem wir sehen, was dort unter dem Wasserspiegel und auf dem Grunde vorhanden ist, das Objektiv zu bringen und nun loszuknipsen. So ohne weiteres lassen sich aber nie oder fast nie brauchbare Aufnahmen gewinnen, weil das photographische Auge nicht so willfährig wie das unsrige sich den Sonderbedingungen einer derartigen Gesichtswahrnehmung anpaßt. Besonders wird die lichtempfindliche Platte beeinflußt durch die bläuliche Farbe des Wassers, die ihr die von unserem Auge so genau unterschiedenen Gegenstände auf dem Grunde verschleiert, und außerdem zeichnet sie vor allem die von der Wasseroberfläche reflektierte Himmelsbeleuchtung auf.

Um diese Übelstände zu vermeiden, hat Lucien Rudaux in Gemeinschaft mit seinem Freunde R. Thévenain ein Verfahren erprobt, das nach seinem Bericht in der Zeitschrift „La Nature" (der wir die beigegebenen Abbildungen verdanken) ausgezeichnete Ergebnisse liefert. Als photographischer Apparat läßt sich jede beliebige Kamera benutzen, bei der die Kameralänge veränderlich und der Auszug lang genug ist, um ein Operieren in möglichster Nähe zu gestatten; empfehlenswert ist ein Objektiv von kurzer Brennweite wegen der beträchtlichen Flächenunterschiede, die sich aus den Unebenheiten des Bodens und den Abmessungen der Gegenstände ergeben. Unser Bild 1 stellt den zur Ebbezeit am Strande fertig gemachten Apparat dar; er ruht auf einem soliden Dreifuß, der oben eine Aufsatzplatte mit zentraler Öffnung und vier schrägen Seitenbrettern trägt. Durch die mittlere Öffnung wird nun die Kamera auf das Stück der Wasserfläche und des Grundes gerichtet, das man aufzunehmen gedenkt; die Entfernung bis dorthin soll nicht mehr als 1 m betragen, wenn man tadellose Bilder erzielen will.



Abb. 2. Schwimmende Meduse (Schirmqualle). Unterwasseraufnahme.

Der Zweck der Platte mit den breiten, schräg abwärts gerichteten Seitenbrettchen (alles auf der Unterseite schwarz angestrichen) besteht darin, zu verhindern, daß die Wasseroberfläche wie ein

Spiegel wirkt, der den Himmel mit der Silhouette des Photographen zurückwirft. Durch die getroffene Anordnung ist das Gesichtsfeld des Apparates tatsächlich nur eingenommen von dem dunkeln Abbild der inneren Fläche der Platte, so daß kein von der Oberfläche herrührender Reflex auf die Platte einwirken kann. Außerdem gewährt eine solche Anordnung noch den Vorteil, eine zu starke völlige Belichtung zu verhindern; eine schräge Belichtung läßt nämlich die Gegenstände besser hervortreten. Rudaux und Thévenain sahen sich mehrfach zur Vergrößerung dieses Gegensatzes veranlaßt, indem sie das Fußgestell zum Teil mit einem undurchsichtigen Stoff verhüllten und das Licht nur in einer einzigen Richtung (möglichst direkte Sonnenstrahlen) eindringen ließen.

Was die Expositionsdauer betrifft, so wird es meist unbedingt nötig sein, Augenblicksaufnahmen zu machen. Da die Organismen des Meerwassers hauptsächlich rot, gelb oder grün gefärbt sind, so wäre es freilich nützlich, die Dauer zu verlängern, mit oder ohne Anwendung von Blenden und orthochromatischen Platten. Leider ist aber die Wasserfläche nur sehr selten unbeweglich genug, um ein solches Verfahren zu ermöglichen; abgesehen davon, daß die lebenden Wesen im Wasser den Ort verändern, muß man mit der Strömung rechnen oder mit dem leichten, durch den Wind hervorgerufenen Plätschern, wodurch sich die Algen usw. in beständiger wogender Bewegung befinden. Man muß daher möglichst windstille Tage wählen. Allein schon durch das Hineingehen in das Wasser, um den Apparat aufzustellen, wird eine Bewegung hervorgerufen, die sehr lange Zeit braucht, bis sie sich wieder legt, und durch die das Wasser infolge des Aufrührens von sandigen oder schleimigen Teilchen in störender Weise getrübt wird. Daraus folgt die Notwendigkeit, nur die unbedingt nötigen Bewegungen zu machen, schon vorher die Stelle auszuwählen, wohin der Apparat zu stehen kommen soll, und während des Aufstellens die Füße nicht mehr von der einmal eingenommenen Stelle zu entfernen. Man hat auch auf die Richtung der Strömung zu achten, wo eine solche vorhanden ist, und sich stromabwärts von der Stelle, die auf die Platte gebracht werden soll, aufzustellen, um die Trübung des Wassers durch die von den Füßen aufgewirbelten festen Bestandteile zu vermeiden.

Die Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregeln ist unerläßlich, wenn man so schöne Aufnahmen erzielen will, wie die von uns (Abb. 2) wiedergegebene einer schwimmenden Meduse (Schirmqualle). Nicht minder interessant sind die in dieser Weise gemachten Aufnahmen vom Meeresgrunde während der Ebbezeit, mit Algen und sonstigen Pflanzen und den Mollusken usw. dazwischen. Sie wirken freilich nicht so „sensationell", wie die mittels der submarinen Photographie gewonnenen Bilder aus der Meerestiefe, sind aber dennoch sehr lehrreich, weil sie getreulich wiedergeben, wie die Organismen des Strandes sich in der Natur gruppieren und die Art und Weise, wie sie leben, ohne die unvermeidliche Störung, wenn man sie in ein Aquarium versetzt.

Über Tieraufnahmen mit dem Teleobjektiv.

Von K. Martin, Rathenow. Mit 3 Abbildungen.

Die beiden Aufsätze „Der Hund in der Photographie" und „Naturkunden" im vorigen Jahrgang des „Kosmos" veranlassen mich, die Aufmerksamkeit der „Kamerajäger" mehr noch als bisher auf die Verwendbarkeit der sog n. Teleobjektive zu lenken, die gerade für den gedachten Zweck besonders geeignet sind. Ganz richtig sagt der Verfasser des ersterwähnten Artikels, daß man sich bei der Aufnahme lebender Objekte einer möglichst langen Objektivbrennweite bedienen soll, um sowohl perspektivische Übertreibungen zu vermeiden, als auch eine möglichst große und wirksame Abbildung des Tieres zu erhalten.

Diese Forderung gilt in noch höherem Maße bei der Aufnahme freilebender Tiere (Wild); ist es bei der Scheu dieser Tiere schon nicht ganz leicht, sich ihnen unbemerkt auf eine hinreichend kurze Sehweite zu nähern, so wird die Schwierigkeit noch ganz erheblich größer, wenn es sich darum handelt, mit schußbereiter Kamera sich bis auf wenige Meter heranzupirschen.

Hier ist nun ein Objektiv von langer Brennweite von großem Nutzen; denn wenn ich z. B. ein Reh mit einer Objektivbrennweite von 20 cm etwa 2 cm groß auf die Platte bringen will, so muß ich mich ihm mit der Kamera schon bis auf 15 Schritte nähern, während ein Objektiv mit doppelt so langer Brennweite, also 40 cm, die gleiche Bildgröße schon auf ca. 30 Schritt zu erzielen gestattet. Unter geschickter Benutzung natürlicher Deckungen und unter Beobachtung der Windrichtung ist es oft nicht allzuschwer, sich an äsendes Wild bis auf diese Entfernung heranzumachen.

Nun wächst aber naturgemäß mit der Länge der Brennweite auch die Länge der Kamera; einen Apparat mit 40 cm langem Auszuge kann man aber schon nicht mehr als handlich bezeichnen.

Zum Glück besitzen wir jedoch in dem sogen.



Teleobjektiv ein vortreffliches Hilfsmittel, um diese Schwierigkeit zu überwinden, indem nämlich der Kameraauszug bei diesem Instrument ganz wesentlich **kürzer** ist als die Brennweite, von der allein die Größe der Gegenstände im Bild bekanntlich abhängt.

Es sei mir daher gestattet, etwas näher auf den Bau und die eigenartige Wirkungsweise des Teleobjektives einzugehen.

Bei einem gewöhnlichen Objektiv findet man die Brennweite, indem man auf ein sehr entferntes Objekt scharf einstellt und den Abstand der Einstellebene (Mattscheibe) von der Mitte des Objektives mißt; genau ist diese Methode allerdings nicht, denn sie beruht auf der — für die meist benutzten Doppelobjektive annähernd zutreffenden — Annahme, daß der sogen. „Hintere Hauptpunkt", von dem aus die Brennweite bis zum Brennpunkt gemessen wird, in der Mitte des Objektives liegt. Der Kameraauszug (Balglänge) eines solchen Objektives wird daher nur sehr wenig kürzer sein können als die Objektivbrennweite (siehe Abb. 1).

Die eigentümliche optische Konstruktion des Teleobjektives dagegen bringt es mit sich, daß dieser „Hintere Hauptpunkt" bei ihm noch erheblich **vor** dem Objektiv liegt, wodurch bei gleichem Kameraauszug die Brennweite wesentlich länger, bezw. bei gleicher Brennweite der Kameraauszug beträchtlich kürzer sein kann als beim gewöhnlichen Objektiv. Abb. 2 wird diesen Vorgang besser als Worte illustrieren. Man kann also bei Anwendung eines solchen Instrumentes mit einer langen Brennweite arbeiten, ohne sich mit einer Kamera von entsprechend langem Auszug belasten zu müssen.

Teleobjektive sind seit langem bekannt, und sie sind auch bei Tieraufnahmen schon häufig benutzt worden; u. a. von dem bekannten Afrikareisenden C. G. Schillings, der eine große Reihe wertvoller Naturstudien aus der afrikanischen Steppe in seinem Werk „Mit Blitzlicht und Büchse" veröffentlicht hat.



Abb. 3. Teleobjektiv.

Nun haben die älteren Teleobjektive eine Anzahl Mängel, die es einem weniger geübten Amateur schwer machen, damit zu arbeiten. Ihre Schärfe ist wenig befriedigend, und ihre Lichtstärke gering, so daß Momentaufnahmen nur unter günstigen Lichtverhältnissen auszuführen sind. Außerdem ist ihre Zusammensetzung aus einem gewöhnlichen Objektiv und einem besonderen Telenegativ unhandlich und beim Arbeiten umständlich. Deshalb hat man neuerdings Teleobjektive konstruiert, die bei guter Schärfenausdehnung des von ihnen entworfenen Bildes eine völlig genügende Helligkeit (F: 7—F: 9) auch für ungünstige Verhältnisse aufweisen; sie unterscheiden sich in ihrem Äußeren — wie Abb. 3 zeigt — in nichts von einem gewöhnlichen Objektiv und erfordern beim Arbeiten auch keinerlei besondere Kenntnis optischer Gesetze. Vor nicht langem erst hat Dr. **Kuhfahl** in den „Photographischen Mitteilungen", Jahrgang 1907, Seite 487, eine Serie mit einem solchen Objektiv aufgenommener Bilder (Amselfamilie im Nest) veröffentlicht.

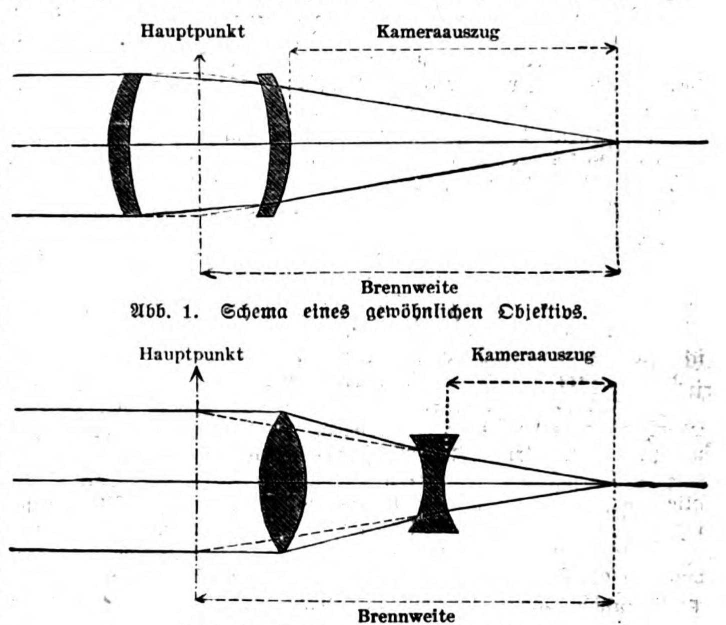


Abb. 1. Schema eines gewöhnlichen Objektivs.

Abb. 2. Schema eines Teleobjektivs.

Wie man daraus ersieht, ist die Aufnahme lebender Tiere mit einem Objektiv von genügend langer Brennweite nicht allzu schwer, und ich hoffe deshalb, daß dieser Hinweis auf die Verwendung von Teleobjektiven manchem Amateur von einigem Nutzen sein wird, zumal dies außerdem dazu beitragen wird, die Anwendung längerer Brennweiten auch in der **Landschaftsphotographie** zu fördern im Interesse einer besseren Bildwirkung.

Praktische Winke.

Zur Entwicklungstechnik gibt die Dr. Schleußner-A.-G. im Archiv für physik. Med. und med. Techn. folgende sehr beachtenswerten Winke: Beim Aufgießen des Entwicklers auf die Platte achte man darauf, daß die Platte ganz gleichmäßig mit der Lösung übergossen wird. Hierzu ist es erforderlich, daß man mit der Entwicklermenge nicht zu sparsam sei, im anderen Falle können mehr oder weniger scharf begrenzte Felder verschiedener Dichtigkeit entstehen. Man achte vor allem darauf, daß die Entwicklerlösung nicht schäumt; besonders bei der Standentwicklung sind Luftbläschen in der Hervorrufungsflüssigkeit sorgfältig zu vermeiden. Luftbläschen aus dem Entwickler setzen sich mit Vorliebe auf der Gelatineschicht fest, die an diesen Stellen dann nicht von der Entwicklerlösung benetzt wird. Auf diese Weise entstehen die mit Un-

recht als Plattenfehler und mit „Löcher“ oder „Nadelstiche“ bezeichneten hellen Stellen in den Negativen. Daß solche helle Stellen auf Luftbläschen zurückzuführen sind, welche die Entwicklung zu schwarzem Silber ganz oder oft auch nur teilweise verhindern, erkennt man leicht, wenn man die betreffenden Stellen des Negativs mit einer Messerspitze oder einer Nadel einritzt. Befindet sich an der betreffenden Stelle Gelatine, so muß vor der Entwicklung auch Bromsilber dort gewesen sein. Wirkliche Löcher würden sich hingegen dadurch bemerkbar machen, daß an jenen Stellen das Glas bloß läge. Der Entwickler darf nicht ruhig auf der Platte stehen, sondern die Schale ist in leichter Bewegung zu halten, weil sonst Diffusionsvorgänge Anlaß zu Marmorierungen und bienenzellenartigen oder wolkigen Strukturen geben können. Bei der ganzen Verarbeitung der Platten ist peinliche Sauberkeit die erste Vorbedingung für ein gutes Resultat. Man halte sich für Entwickler und Fixierbad stets verschiedene, äußerlich (auch bei rotem Lichte) leicht unterscheidbare Schalen. Man berühre niemals die Schicht mit Fingern, denen Fixiernatron oder andere Chemikalien anhaften, und vermeide sorgfältig das Verspritzen von Entwickler ins Fixierbad, sowie ganz besonders von Fixiernatron in den Entwickler. Fast alle die zahlreichen Varianten des sogenannten dichroitischen Schleiers verdanken ihre Entstehung den beschriebenen unstatthaften Vermengungen von Entwickler und Fixierbad. Nach dem Entwickeln ist die Platte stets gut abzuspülen und gelangt dann ins Fixierbad, das stets gut sauber sein und nicht zu lange gebraucht werden soll.

Um unsicher belichtete Platten zu guten Negativen zu entwickeln, empfiehlt Reiß folgende Methoden: 1. Hierzu werden zwei ganz reine Schalen verwendet, von denen die eine A die Entwicklersubstanzlösung, die andere B die alkalische Beschleunigungslösung enthält. 3 bis 5 ccm der Lösung A werden zu B und ebensoviel ccm von B zu A gegeben. Die Platte wird nun zuerst in A gebadet, bis das Bild vollständig sichtbar ist; dann wird sie, ohne abzuwaschen, in die Lösung B gebracht. In B entwickeln sich die Bilder rasch, ohne jedoch zu dicht zu werden. Man beläßt die Platte in der Lösung B, bis alle Details erschienen sind. Ist die Deckung der Platte in der Durchsicht noch nicht genügend, so taucht man die Platte nochmals in die Lösung A, bis sie dicht genug ist. Ist die Platte stark unterbelichtet und genügt die in der Gelatine enthaltene Entwicklersubstanzmenge nicht, um die Wirkung von B zur Geltung zu bringen, so taucht man sie abermals in A und dann wieder in B, und wiederholt diese Manipulationen solange, bis alle Details in den Schatten erschienen sind. 2. Man bereitet drei Entwicklerlösungen: Die eine für normal exponierte Platten, mit normalen Mengen Entwickler und Alkalisubstanz; die zweite für überexponierte Platten mit viel Entwicklersubstanz und mit wenig Alkali; die dritte endlich für unterexponierte Platten mit wenig Entwicklersubstanz und viel Alkali.

Photographische Literatur.

Die beiden rührigsten Verlagsfirmen auf dem Gebiet der photographischen Literatur, W. Knapp in Halle und G. Schmidt in Berlin, haben wieder eine ganze Reihe beachtenswerter Neuigkeiten herausgebracht. Aus Knapps Verlag liegen vor: Zunächst zwei Neuausgaben altbewährter Lehrbücher zur Erlernung der Lichtbildkunst. Das 124. bis 132. Tausend des „Ratgeber für Anfänger im Photographieren“ von **Ludw. David** (ℳ 1.50) zeugt von der großen Verbreitung, die diese knappste aller wirklich brauchbaren Einführungen in die Praxis durch die Vorzüge kurzer, prägnanter Fassung und leichter Verständlichkeit gefunden hat. Das treffliche größere Lehrbuch von **G. Pizzighelli**: „Anleitung zur Photographie“ erlebte bereits die 13. Auflage, die wieder dem Fortschritt der Kunst entsprechend verbessert und mit 255 Textbildern und 27 Tafeln ausgestattet ist. Der Preis für das 474 Seiten starke, gut geb. Buch (ℳ 4.50) ist ein sehr mäßiger. Ein brauchbares Hilfsbuch für die Arbeit gibt Prof. Dr. **J. M. Eder** in seinen „Rezepten und Tabellen f. Photographie u. Reproduktionstechnik, welche an d. k. k. Lehr- u. Versuchsanstalt in Wien angewendet werden“ (7. Aufl. ℳ 3.—). Das „Lehrbuch der Projektion“ von Dr. R. **Neuhauß** (m. 71 Abb. ℳ 4.—) liegt in 2. umgearb. Auflage vor, die auf den jetzigen Stand der Projektionskunst gebracht wurde. Es ist das ganze Gebiet in übersichtlicher, verständlicher Weise behandelt, und es zählt das Lehrbuch zu den besten seiner Art. Zu den schwierigsten und heikelsten Arbeiten des Photographen gehört die Retouche; als praktischer Führer auf diesem dornigen Felde bietet sich **C. v. Zamboni** an mit seiner „Anleitung zur Positiv- u. Negativ-Retouche“ (3. Aufl., m. 5 Taf. ℳ 2.40). Das Büchlein dürfte Berufsphotographen und Amateuren gleich gute Dienste leisten, da es von allem Theoretisieren absieht und sich auf Hervorhebung des wirklich Nötigen beschränkt. Von der großangelegten, der wissensch. Förderung der Praxis dienenden „Encyklopädie der Photographie“ sind neu erschienen: H. 59. „Das Kopieren bei elektr. Licht“ von **A. v. Hübl** (ℳ 1.80), H. 60, „Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten“ von **A. v. Hübl** (2 ℳ), H. 61. „Photogr. Lexikon“ von Prof. Dr. **F. Stolze** (ℳ 4.50) und in 2. Aufl. H. 50. „Dreifarbenphotographie nach der Natur von Prof. Dr. **A. Miethe** (ℳ 2.50). Diese von den ersten Fachmännern bearbeitete Sammlung wächst sich immer mehr zu einem, das ganze photographische Wissen einheitlich umfassenden Gesamtwerk aus.

Auch der Verlag von G. Schmidt, Berlin, ist in der Lage, von einem bewährten Lehrbüchlein schon das 67. bis 74. Tausend ausgeben zu können. Dr. **E. Vogels** „Taschenbuch der Photographie“ (neubearb. v. P. Hanneke, m. 131 Abb. u. 44 Taf. Geb. ℳ 2.50) ist neben David das am meisten verbreitete jener Bücher, die den angehenden Kamerakünstler in die Geheimnisse seines Sportes einweihen sollen. Vogel besitzt vor seinem kleineren Nebenbuhler den Vorzug, über die Anfänge der Kunst hinauszugehen und auch dem schon Vorgeschrittenen noch ein nützlicher Begleiter zu sein. Ebenso bietet dieser Verlag gleichfalls ein wertvolles Sammelwerk in der „Photogr. Bibliothek“, als deren 23. Bd. erschien: „Die Autochromphotographie“ von Dr. **E. König** (ℳ 1.20). „Autochrom“ und „Projektion“ sind jetzt die photographischen Schlagworte, so kann es nicht fehlen, daß auch diese Bibliothek dem Rechnung trägt und „Die Projektion photogr. Aufnahmen“ darin vertreten ist (Bd. 13, bearb. von **H. Schmidt**. 2. erweit. Aufl. M. 174 Fig. ℳ 4.—). Der Verfasser vermeidet die strenge Wissenschaftlichkeit und sucht stets das praktische Bedürfnis zu befriedigen, kleine technische Tricks werden gelehrt und der Theorie nur so viel Raum gegönnt, wie unbedingt erforderlich ist. Künstlerische Vertiefung auf dem reizvollen Gebiet der Landschaftsaufnahmen erstreben die beiden verdienstlichen Bücher: „Leitfaden der Landschaftsphotographie“ von **Fr. Löscher** (3. Aufl., m. 30 Taf. 4 ℳ) und „Künstlerische Gebirgsphotographie“ von Dr. **A. Mazel** (2. Aufl. m. 16 Taf. ℳ 4.50), deren neue Ausgaben beweisen, daß ihre Lehren auf fruchtbaren Boden fielen. Während ersteres den allgemeinen Verhältnissen Rechnung trägt, ist das letztere ausschließlich für die Bedürfnisse der Alpinisten bestimmt. Im Interesse der Verbreitung guten Geschmacks und der Erziehung zu malerischem Empfinden wünschen wir beiden Büchern den weiteren verdienten Erfolg. — Zum neuen Jahr hat sich wieder der prächtig ausgestattete „Deutsche Camera-Almanach“ (5. Jahrg. 1909. ℳ 4.—) eingestellt, der wie seither eine reiche Fülle von Anregung und Förderung neben 170 Reproduktionen enthält und dem Amateur wie dem Fachmann als dauernd wertvolles Jahrbuch zu dienen berufen ist. — Endlich bringt der Verlag eine „Photogr. Belichtungstabelle Helios“ von **P. Eichmann** (geb. ℳ 2.50), die ein sehr zweckmäßiges, viel Zeit und Mühe sparendes Hilfsmittel darstellt, dessen Preis wohl etwas hoch erscheint, sich aber durch die in den Tabellen steckende Arbeit erklärt. **R. O.**

1909. **Kosmos** Heft 3.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde, Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg, Stuttgart.

Geologische Umschau.

Die bisher gültige Lehre behauptet, daß die Erdkugel sich zusammenzieht. Die Erde ist warm und wird wärmer, je tiefer wir in sie eindringen, — schon in einer Tiefe von 50 km beginnt nach zuverlässiger Berechnung der schmelzflüssige Zustand, — der Weltraum aber ist kalt, ungeheuer kalt, vielleicht nicht weit vom „absoluten Nullpunkt" der Temperatur (— 273° C) entfernt; wie wäre es da anders möglich, als daß die Erde beständig Wärme an den Weltraum abgibt und in gesetzmäßiger Folge der fortschreitenden Abkühlung immer mehr zusammenschrumpft?

Man hat sogar den Betrag dieses Einschrumpfens berechnet. Seit der Silurzeit, einer mindestens 100 Millionen Jahre zurückliegenden Periode der Erdgeschichte, soll sich der Erdhalbmesser um 50 bis 60 km verkleinert haben. Das machte auf 1 Jahr rund einen halben Millimeter aus.

Einschrumpfen wird aber hauptsächlich das Innere der Erde, soweit es noch glutflüssig ist, viel weniger die feste, schon erstarrte Kruste. Diese Überlegung hat zu dem Gedanken geführt, daß die Erdrinde dem Erdinnern bei der Zusammenziehung nicht folgen kann, also den weit stärker geschwundenen Kern wie eine zu groß gewordene Schale umgibt. Infolge der Schwerkraft aber kann die Kruste sich in so exponierter Stellung nicht halten. Sie bricht teilweise zusammen und kommt wieder auf den Kern zu ruhen; da sie aber doch zu groß für diesen ist, werden andere Teile aus dem Zusammenhang gerissen, gewaltsam über- und durcheinander geschoben und weit über das Niveau der früheren Oberfläche in die Höhe gepreßt. So entstehen im Antlitz unserer alten Mutter Erde „Falten" und „Runzeln", die an sich, im Vergleich zur Größe der Erdkugel, nicht viel bedeuten, uns kleinen Menschen aber als gewaltige Bergzüge, Ketten- oder Faltengebirge, erscheinen.

Soweit die heute noch fast allgemein anerkannte Theorie der Gebirgsbildung, der wir aber auf Grund der neueren Anschauungen vom Zustand des Erdinneren nicht mehr beipflichten können. Zur Erläuterung der „Schrumpfungstheorie" wird in den Lehrbüchern gern auf das Beispiel eines austrocknenden Apfels verwiesen. „Wie die Haut eines solchen allmählich zu groß wird, sich runzelt und dem schwindenden Fleische nachsinkt, so mußte sich auch die Erdrinde verhalten." Der Vergleich scheint auf den ersten Blick sehr hübsch und zweckentsprechend, aber seine schwache Seite tritt bald zutage. Schon daß ein so winziges Ding wie ein Apfel mit dem ungeheuren Erdball, in dessen Inneren zweifellos gewaltige Spannungen bestehen, verglichen wird, kann man kaum ernst nehmen Dann die Hauptsache: der Apfel besteht durchweg aus einer weichen, nachgiebigen Masse, das Erdinnere aber, wie die Erdbebenforschung bewiesen hat, aus einer Materie, die an Festigkeit und Starrheit dem Stahl nichts nachgibt, ihn vielleicht noch bedeutend übertrifft. Von zwei physikalisch so grundverschiedenen Dingen aber kann schwerlich eines das andere erläutern!

Die Hauptstütze der Schrumpfungstheorie lag bislang in der Unmöglichkeit, einen vollwichtigen Ersatz für die Wärmeabgabe der Erde in den kalten Weltraum zu finden. Indessen schon die neuesten Forschungen über die Verbreitung des Radiums in der Erdrinde[1] tun dar, daß von einer fortschreitenden Abkühlung unseres Planeten schwerlich die Rede sein kann. Zu dem gleichen Ergebnis führt der folgende Gedankengang.

Wie ich in dieser Zeitschrift schon früher darlegte[2], hat man gute Gründe, anzunehmen, daß das Erdinnere in zwei Zonen zer-

[1] Siehe „Radiologische Umschau" von Dr. M. W. Meyer, Kosmos 1908, Heft 1.

[2] „Geophysikalische Umschau", Kosmos 1907, Heft 10.

fällt: einen schmalen, schmelzflüssigen Gürtel dicht unter der festen Rinde und einen mächtigen Kern, der die Hauptmasse des Erdballs ausmacht und eine sehr merkwürdige Beschaffenheit besitzt.

Enorm heiße Gase erfüllen ihn, aber diese Gase sind infolge des überaus gewaltigen Druckes so stark zusammengepreßt, daß sie sich praktisch wie feste Körper von der Starrheit des Stahls verhalten. Alles Nähere kann man in der erwähnten „Umschau" nachlesen. In den gewaltsam verdichteten Gasmassen dürften ungeheuer starke **Spannungen** herrschen, und das **Ausdehnungsbestreben** der Gase muß bei der unermeßlich gesteigerten Glühhitze einen Grad erreichen, von dem wir uns kaum eine Vorstellung bilden können. Ganz unmöglich scheint es, daß derart beschaffene Massen sich noch sollen zusammenziehen können. Im Gegenteil: sie werden sich **ausdehnen**, sowie dazu nur die kleinste Gelegenheit ist. Solche Gelegenheiten bieten sich als natürliche Folge vulkanischer Ausbrüche, die den Rauminhalt der schmelzflüssigen, den Kern rings umgebenden Zone verringern. Beträchtliche Lavamassen werden an die Erdoberfläche oder in verhältnismäßig kühle Schichten der Erdrinde hinaufbefördert und erstarren dort. Was aber auf diese Weise, nach außen hin, der schmelzflüssigen Zone verloren geht, wird von innen, vom Kern aus, wieder ersetzt. Der Kern **quillt gleichsam auf**, schiebt seine Massen vor, die an der Grenze aus dem gasförmigen allmählich in den feurig-flüssigen Aggregatzustand übergehen, ohne dabei ihre ungemein zähe Beschaffenheit einzubüßen. Im einzelnen sind hier die Vorgänge zweifellos recht verwickelt und noch nicht genügend aufgeklärt. Nur eins sei bemerkt: das „Aufquellen" des Kerns darf man sich nicht etwa als rasche, plötzliche Bewegung vorstellen. Die Starrheit aller Materie in den tiefen Erdschichten bedingt einen ungemein langsamen, stetigen Übergang des „zähen" Gases in den zunächst nicht minder zähen, sehr schwer beweglichen Schmelzfluß.

Als Ergebnis verzeichnen wir: das Erdinnere ist ein für sehr lange Zeit noch **unerschöpflicher Wärmebehälter**. Die Erde als Ganzes schrumpft nicht ein, gewinnt eher an Rauminhalt durch die aus dem Inneren geförderten Schmelzmassen, die sich um so stärker ausdehnen, in je höhere Schichten sie emporsteigen. Die auf Schrumpfung begründete Gebirgsbildungslehre ist nicht länger haltbar; an ihre Stelle wird eine andere zu setzen sein, die mit dem Ausdehnungsbestreben des Erdkerns als einem gegebenen Faktor rechnet. —

Aber, wird mancher Leser einwenden, die Geologie hat doch nachgewiesen, daß es früher bedeutend wärmer auf der Erde war! Während der älteren Tertiärzeit wuchsen in Mitteldeutschland Palmenwälder, belebt von Affen, Halbaffen und zahlreichen anderen Tieren, die wir heutzutage nur aus den Tropen kennen. Grönland besaß das Klima von Kalifornien; neben Buchen, Pappeln, Eichen usw. gediehen dort Platanen und Magnolien; auf Spitzbergen war es ungefähr so warm wie heute bei uns. In der weit entlegenen Steinkohlenzeit soll sogar ein gleichmäßig-warmes Klima fast auf der ganzen Erdoberfläche geherrscht haben. Sind das nicht überzeugende Beweise? Zwingen sie uns nicht die Annahme einer fortschreitenden Abkühlung geradezu auf? Wenn es wirklich seit der gar nicht so weit zurückgelegenen Tertiärzeit schon so bedeutend kälter geworden ist, müssen wir dann nicht den Propheten Recht geben, die uns den „Kältetod" in einer gar nicht so fernen Zukunft in Aussicht stellen?

Wir glauben nicht, daß diese Schwarzseher recht behalten. Kälteperioden sind in der Geschichte unseres Planeten schon öfters dagewesen; man kann sie sonach keinesfalls durch Annahme fortschreitender Abkühlung der Erde erklären. Soweit wir die klimatische Entwicklung der Erde verfolgen können, haben im großen und ganzen zweierlei klimatische Zustände miteinander gewechselt. Einmal gab es unermeßlich lange Zeiträume einer sehr gleichmäßig über die Erdoberfläche verteilten tropischen Wärme, und zweitens weit kürzere Perioden, in denen, wie heutzutage, eine sehr ausgesprochene Gliederung der Erde nach Klimazonen hervortrat, und es zeitweise so kalt wurde, daß ansehnliche Gebiete sich mit Inlandeis und Gletschern bedeckten. Es lohnt sich, diesen merkwürdigen Wechsel etwas genauer zu verfolgen.

Wäre die Hypothese von der fortgesetzten Abkühlung der Erde richtig, so müßte im Urzeitalter des organischen Lebens, in der sogen. „**eozoischen**" oder „**präkambrischen**" Aera eine Temperatur geherrscht haben, die das heutige Jahresmittel unserer Tropen um ein Vielfaches übertroffen hätte. Man überlege: die Tertiärzeit, in der es noch weitaus heißer war als jetzt, liegt höchstens 1 Million, das „eozoische" Zeitalter aber allermindestens 200 Millionen Jahre zurück.

Wollte man den vermutlichen Temperatur-



rückgang seit der mittleren Tertiärzeit, etwa 10° Celsius, mit 200 multiplizieren, so käme man zu einer mittleren Temperatur von rund 2000° für das eozoische Zeitalter!! Die Anhänger der Abkühlungshypothese werden die Zulässigkeit dieser Rechnung bestreiten, aber zweifellos zugeben, daß in jener Urzeit die Hitze einen Grad erreichte, der jedes tierische und pflanzliche Leben auf dem Lande unmöglich machte. Gut! von Landorganismen sind aus jenen sowie auch noch aus späteren Perioden wirklich keinerlei sichere Reste überliefert. Aber auch im Wasser, in den Urozeanen, müßte es noch barbarisch heiß gewesen sein. Wir wissen, daß Algen in den Geisern Nordamerikas noch bei 85° C vegetieren, und daß Geißeltierchen im Laboratorium bis zu 70° Wärme aushalten; aber wir fragen uns erstaunt, wie es denn Polypenstöcke (die ausgestorbenen Stromatoporiden, gefunden am Colorado), Seelilien (gefunden in der Bretagne) und Krebse (gefunden in Montana) in der heißen Brühe haben aushalten können! Es gibt nur zwei Möglichkeiten: entweder ist das Alter dieser Schichten viel zu hoch gegriffen, oder die Lehre von der allmählichen Abkühlung ist falsch.

Glücklicherweise helfen uns einige neue Entdeckungen sehr rasch aus der Klemme. Wir erfahren zu unserer größten Überraschung, daß es in jener „glühenden" Urzeit schon — Gletscher gegeben hat! Mehr: eine regelrechte Eiszeit! An drei weit voneinander getrennten Stellen der Erde hat man ihre Ablagerungen aufgefunden: im nördlichen Ontario, am Varanger-Fjord in Finnmarken und am Yang-tse in China, Gletscherschliffe, Grundmoränen, Blocklehm. Was sollen wir dazu sagen? Es scheint doch, daß die klimatischen Verhältnisse jener fast unvorstellbar entlegenen Urzeit nicht allzusehr von den heutigen sich unterschieden, zum mindesten nicht in der gemäßigten und kalten Zone der nördlichen Halbkugel.

Auf das „eozoische" Zeitalter folgt nach rückwärts das „paläozoische", das mit der „kambrischen" Periode beginnt. Von deren klimatischen Verhältnissen wissen wir so gut wie nichts. Korallen, aus deren Vorkommen man auf tropische Wärme zu schließen pflegt, fehlen in den kambrischen Schichten noch gänzlich. Ob die herrschende Tierform, die Trilobiten oder Urkrebse, mehr die Wärme oder die Kälte bevorzugten, darüber können wir bei der Fremdartigkeit dieser seltsamen Tierwelt nicht einmal Vermutungen hegen. Nur ein Umstand ist vielleicht geeignet, auf die klimatischen Verhältnisse dieser Periode ein gewisses Licht zu werfen. Rote Sandsteine von bedeutender Mächtigkeit haben sich damals auf weiten Gebieten der Erdoberfläche gebildet, Sandsteine ganz von der Art unseres in Mitteldeutschland so verbreiteten „Buntsandsteins", den man jetzt allgemein für eine Wüstenbildung, also für das Erzeugnis eines warmen, sehr trockenen Klimas hält. Trifft dieser Schluß auch für das kambrische Zeitalter zu, so läge darin ein bemerkenswerter Unterschied gegenüber der später folgenden Steinkohlenzeit, deren Kennzeichen im Gegenteil ein fast über die ganze Erde verbreitetes, sehr feuchtes, treibhausartiges Klima gewesen ist.

Schon im Silur, der auf das Kambrium folgenden Periode, scheint dieser Umschwung seinen Anfang genommen zu haben. Die ersten Landpflanzen treten auf; es sind Bärlappbäume und Farne, nahe Verwandte jener Formen, die soundsoviele Jahrmillionen später in den Steinkohlenwäldern grünten. Wir dürfen annehmen, daß auch diese silurischen Pflanzen eine feuchte, gleichmäßig-warme Atmosphäre zu ihrem Gedeihen nötig hatten. Wichtig ist ferner, daß damals Korallenriffe über den Polarkreis hinaus verbreitet waren; im heutigen Grönland, im äußersten Norden Rußlands, auf Novaja Semlja und den Neusibirischen Inseln hat man ihre Reste entdeckt. Nimmt man dazu die weltweite Verbreitung vieler Tierformen, z. B. der Brachiopoden[3], so darf man mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ein gleichmäßiges, selbst in arktischen Gegenden noch recht warmes Klima während der Silurzeit schließen.

Die nun folgende Periode, das Devon, trägt die gleichen klimatischen Züge, ja die kosmopolitische Verbreitung vieler Tierformen wird hier noch auffälliger. Aller Wahrscheinlichkeit nach hielt das gleichmäßige feuchtwarme Klima seine Herrschaft im wesentlichen ungeschmälert viele Jahrmillionen hindurch aufrecht vom Silur durch das ganze Devon bis zum Ende der Steinkohlenzeit. Ja, in der letzteren gelangte es erst zu seiner höchsten Entfaltung. „Das Klima der Karbonperiode", schreibt E. Kayser in seinem ‚Lehrbuch der Geologie', „muß mild und sehr feucht und zugleich für große Teile der Erdoberfläche von wunderbarer Gleichartigkeit gewesen

[3] oder Armfüßer, eine entwicklungsgeschichtlich von den Würmern abgeleitete Tiergruppe.



sein. Die Gründe dafür lassen sich noch nicht klar übersehen; die Tatsache aber steht fest, daß die karbone Flora sich in meridionaler Richtung vom Äquator bis nach dem Zambesi und bis weit über den nördlichen Polarkreis hinaus (Bäreninsel, Spitzbergen) erstreckte, in latitudinaler[4] von Nordamerika durch ganz Asien bis nach Europa. Nach allgemeinem Urteil weisen die ganze Zusammensetzung der Flora wie auch die mit vorkommenden Insekten auf ein mindestens frostfreies Klima von ausgesprochen insularem Charakter hin. Einen ganz ähnlichen Schluß hat man übrigens auch aus der Beschaffenheit der karbonischen Meeresfauna gezogen, die an den entferntesten Punkten der Erde eine überraschende Gleichartigkeit aufweist."

Die erstaunliche Üppigkeit der Steinkohlenwälder setzt für die damalige Zeit einen *höheren Kohlensäuregehalt* der Luft voraus, als er in der Gegenwart besteht. Für die Herkunft dieses Kohlensäurereichtums hat man eine sehr annehmbare Erklärung. Bekanntlich ist Kohlensäure ein vulkanisches Gas, das nicht nur den Schloten und Spalten tätiger Vulkane in großen Mengen entweicht, sondern auch dort, wo (z. B. in der *Eifel*) die Vulkane längst erloschen sind, noch in zahllosen Kohlensäurequellen (Mofetten) und Säuerlingen aus dem Erdboden quillt. Nun ist gerade die Steinkohlenzeit ausgezeichnet durch große Lebhaftigkeit und weite Verbreitung vulkanischer Ausbrüche, eine starke Zunahme der atmosphärischen Kohlensäure hat demnach nichts Überraschendes. Ob aber die vermehrte Kohlensäure zugleich das warme, gleichartige Klima bedingt hat, wie der schwedische Physiker *Arrhenius* glaubte, nachweisen zu können, dürfte recht fraglich sein. Nach Arrhenius nimmt gleichzeitig mit dem Kohlensäuregehalt auch die Temperatur der Luft zu, weil die dichtere Atmosphäre die Ausstrahlung in dem kalten Weltraum stark herabsetzt. Neuerdings hat man die Richtigkeit dieses Schlusses bestritten, und wenn wir überlegen, daß auch die *Sekundärzeit*, auf die wir weiter unten zu sprechen kommen, im ganzen ein recht warmes Zeitalter war, daß aber damals die vulkanische Tätigkeit fast vollständig ruhte, so wird man den Erklärungsversuch des schwedischen Forschers nicht völlig befriedigend finden.

Mit der paradiesischen Gleichartigkeit des Klimas hatte es am Ausgang der Steinkohlenzeit ein Ende. Schon seit der Mitte dieser Periode traten Ereignisse ein, die, wenigstens in einzelnen Ländern, ein kühleres, zu raschem Wechsel neigendes Klima zur Folge haben mußten. In West- und Mitteleuropa, von Spanien bis Schlesien, Polen und Österreich entstanden gewaltige *Gebirgsketten*, die an Höhe hinter unseren Alpen nicht zurückgestanden, an Ausdehnung sie bedeutend übertroffen haben. Später, am Schluß des Karbon und während des Überganges zu der nun folgenden „*Permzeit*", griff die Gebirgsfaltung auf noch weit größere Flächenräume der Erdkugel über. Ost- und Südrußland, Armenien, Zentralasien, Japan, Sumatra, sowie bedeutende Gebiete Nordamerikas (die Appalachien) und Südafrikas erlitten eine gänzliche Umgestaltung ihres Bodenreliefs. Es bedarf kaum der Bemerkung, daß die Auftürmung so ausgedehnter Hochgebirgsmassen das Klima weiter Länderräume in ungünstigem Sinne beeinflussen mußte. Die Folgen zeigen sich in der Permzeit auch sofort. An Stelle des warmen Gleichmaßes sind verblüffend harte Gegensätze getreten. Damit nicht zufrieden, scheint die Natur zur Abwechselung die normalen Grundsätze der Verteilung von Wärme und Kälte ins gerade Gegenteil zu verkehren. Wir erleben das merkwürdige Schauspiel, daß es in den Ländern zu beiden Seiten des *Äquators* weit *kälter* wird als in unseren Breiten; so kalt, daß ausgedehnte Gebiete einer Vergletscherung anheimfallen. Die *permische Eiszeit der Tropengegenden* ist ein vollkommen gesichertes Ergebnis der geologischen Forschung. In Vorderindien, Südafrika und Australien hauste sie mit besonders verheerender Gewalt, aber auch in Brasilien und Argentinien hat sie ihre Spuren hinterlassen. Dagegen blieb die nördliche gemäßigte Zone, soviel wir wissen, verschont. Zwar wurde es hier, wie die gefundenen Pflanzenreste beweisen, ebenfalls wesentlich kälter, aber vergebens suchen wir in den permischen Schichten Deutschlands, dem „*Rotliegenden*" und dem „*Zechstein*", nach Gletscherspuren. Im Gegenteil, die mächtigen *Gipsstöcke*, die für die Industrie so wertvollen *Stein- und Kalisalzlager* des deutschen Zechsteins weisen nach einer ganz anderen Richtung. Solche Absätze konnten sich nur in salzigen Lagunen- und Binnenseen bilden, die, ungeheueren Salzpfannen gleichend, in einem warmen, *trockenen* Klima langsam eindampften. Sonach werden wir für die deutsche Zechsteinperiode ein Klima etwa von der Art

[4] der Richtung der Breitengrade.

voraussetzen; wie es heutzutage am Kaspischen Meere herrscht.

Als die permische Kälteperiode überwunden war, begann für die Erde wiederum ein sehr langes Zeitalter ziemlich gleichmäßig verbreiteter Wärme. Es ist dies die sogenannte „Sekundärzeit“ oder das „mesozoische“ Weltalter mit den drei Perioden der Trias, des Jura und der Kreide. Gebirgsbildung und Vulkanismus ruhten während dieses viele Jahrmillionen umfassenden Zeitraums fast vollständig; ungestört konnten in den warmen Meeren die Ammoniten ihren staunenswerten Formenreichtum entwickeln, während auf dem Lande wie im Wasser das Sauriergeschlecht in zahlreichen Gattungen und Arten zur herrschenden Tierklasse emporwuchs. Es ist hier nicht der Ort, die klimatischen Verhältnisse der Sekundärzeit im einzelnen zu verfolgen, nur soviel sei bemerkt, daß ganz allmählich eine deutliche Neigung zur Ausbildung der heutigen Klimazonen sich geltend machte. In der Trias spürt man nichts davon, im Jura zeigen sich die Anfänge, und in der Kreide ist zwischen dem wärmeren Süden und dem kälteren Norden bereits eine scharfe Trennung vorhanden. Die Grenze ging mitten durch Frankreich und Deutschland, doch darf man sich keineswegs vorstellen, daß damals etwa das Klima Norddeutschlands dem heutigen entsprochen hätte. Es war noch ganz bedeutend wärmer, bestehen doch die sogen. Faxekalke der Insel Seeland fast ganz aus zertrümmerten Korallengehäusen, und auch in der Schreibkreide des deutschen Ostseegebietes hat man Korallen gefunden. Andererseits wissen wir, daß Grönland und Spitzbergen während der Kreidezeit von Laubwäldern bedeckt waren, und dürfen aus alledem schließen, daß die Wärmeunterschiede zwischen Nord und Süd damals nicht allzu bedeutend gewesen sind.

Dasselbe gilt zweifellos für die nun folgende ältere Tertiärzeit, in der es zeitweise auf europäischem Boden weit heißer war als am Schluß der Kreideperiode. In England wuchsen Wälder von Kokos- und Dattelpalmen, Lorbeer- und Feigenbäumen, ja bis nach Ostpreußen waren die Palmen verbreitet, und was Südeuropa betraf, so hat man die damalige mittlere Jahrestemperatur der Provence auf 25° C geschätzt! Aber schon im mittleren Tertiär wurde es kühler. Die Erde begann, unruhig zu werden, und es wiederholten sich alle Vorgänge, die wir schon aus der Steinkohlen- und Permzeit kennen. Neue mächtige Hochgebirgszüge entstanden, die Hauptfaltung der Alpen, Karpathen und Pyrenäen, des Apennins, Kaukasus, Himalayas, wahrscheinlich auch der Kordilleren, fällt in die jüngste Tertiärzeit. Von neuem erwachte auch die vulkanische Tätigkeit und förderte in fast allen Ländern ungeheure Massen von Lavagesteinen zutage. Und wieder sehen wir, wie zum Schluß dieser gewaltigen Revolutionen eine Eiszeit die Erde heimsucht. Immer schneller geht gegen den Schluß des Tertiärs die Temperaturabnahme von statten; in den Ablagerungen weichen Muscheln und Schnecken wärmerer Meere zuerst solchen, die in der heutigen Nordsee leben; dann werden auch diese verdrängt von rein arktischen Formen. Die Eiszeit hat eingesetzt, und diesmal sind es Nordeuropa und Nordamerika, die am schlimmsten getroffen werden, außerdem aber fallen in den verschiedenen Weltgegenden die neu entstandenen Hochgebirge der Vergletscherung anheim.

Mehrmals zieht sich das Eis für längere Zeiträume zurück, und in wärmeren „Zwischeneiszeiten“ nimmt die Tier- und Pflanzenwelt von den verwüsteten Ländern Besitz, aber neue Vorstöße der Gletscher verjagen das Leben aus dem kaum gewonnenen Gebiet. Ob wir heute die Eiszeit endgültig überwunden haben? Wir wissen es nicht. Nur eins steht fest: die Kälteperiode, unter der die Erde seit dem jüngsten Tertiär leidet, übt noch immer ihre Herrschaft aus. Keinerlei Anzeichen machen sich bemerkbar, daß die Gegensätze der Klimazonen an Schärfe einbüßten. Aber daraus schließen zu wollen, daß der jetzige Zustand unabänderlich, und die Erde über kurz oder lang dem Kältetod verfallen sei, scheint doch recht kurzsichtig. Denn überlegen wir recht, so dauert ja die jetzige Kälteperiode noch gar nicht so sehr lange! Was will eine halbe oder selbst eine ganze Jahrmillion in der Entwicklungsgeschichte der Erde besagen! Zwei Kälteperioden hat die Erde in früheren Weltaltern überwunden, warum sollte es ihr nicht auch mit der dritten, der gegenwärtigen, gelingen?

Aber was ist dazu nötig? Die Frage nach den Ursachen jener merkwürdigen Klimawechsel ist nicht leicht zu beantworten. Auf die zahlreichen Theorien einzugehen, die sich mit diesem Problem befassen, müssen wir uns an dieser Stelle versagen. Wahrscheinlich ist es gar nicht nötig, zur Erklärung jener Erscheinungen auf „kosmische“ Ursachen zurückzugreifen, etwa, daß sich unser Sonnensystem abwechselnd durch kältere und wärmere Gebiete

des Weltraumes bewegte und dergl. Die Ursachen dürften vielmehr auf der Erde selbst zu finden sein. Wahrscheinlich genügte schon eine von der heutigen stark abweichende Verteilung von Wasser und Land, um die klimatischen Verhältnisse von Grund aus umzugestalten. Insbesondere für Europa liegt die Sache so. Während der warmen Tertiärzeit war der nördliche Atlantische Ozean zum Teil Festland; eine Landbrücke ging von Irland über die Faröer und Island nach der Neuen Welt. Dadurch wurden die kalten Polarströme abgehalten. Andererseits bespülte die Südküste unseres Erdteils ein warmes Äquatorialmeer, das außer dem heutigen Mittelmeer auch ganz Nordafrika bedeckte und bis zum Indischen Ozean hinüberreichte. Die Alpen waren nur Inseln in dieser „Südsee", die zeitweise auch die ganze oberrheinische Tiefebene erfüllte. Sollte es sich in ferner Zukunft fügen, daß ähnliche Verhältnisse wiederkehrten, so wäre auch für Deutschland die Zeit gekommen, da es von neuem ein Palmenland würde.

Dr. B. Lindemann.

Beobachtungen über die Lebensweise des Bibers.

Mit 2 Abbildungen.

Der größte Vertreter der artenreichen Familie der Nagetiere, der Biber, ist im kultivierten Mitteleuropa fast ausgerottet. Der Grund hierfür dürfte außer in den Waldverwüstungen, die er verschuldete, auch in der Verwertung seines Pelzes und insbesondere seiner Drüsensekretion, die seinerzeit als wertvolles Medikament galt und als Bibergeil oder Castoreum teuer bezahlt wurde, zu suchen sein. Auf seine frühere große Verbreitung in Deutschland lassen die nach ihm benannten Orts- und Familiennamen schließen, so Biberach in Württemberg, Biebrich am Rhein, Bibra in der Provinz Sachsen, Bober, Bobersberg, Boberfeld in Schlesien, Boberka in Galizien, (Biber = Bober im Slavischen). Jetzt dürfte er in Deutschland nur noch in der Gegend anzutreffen sein, von der nachstehend die Rede sein soll, dann in Rußland und, wie ich einer Jagdzeitung entnahm, in Bosnien. Die Kolonie, die der Fürst Schwarzenberg auf seinen Besitzungen in Südböhmen hegte, und im Jahre 1873 auf der Wiener Weltausstellung zur Schau stellte, ist inzwischen auch — mutmaßlich durch Raubschützen — vertilgt worden. So verblieb als einzige Gegend, wo sich dieser interessante Nager erhalten hat, die Saale in der Nähe ihrer Mündung in die Elbe und diese letztere von der Saalemündung bis nahe oberhalb Magdeburgs.



Abb. 1. Biber, einen gefällten Stamm zerkleinernd. Dieser merkwürdige, einst weitverbreitete Nager ist in Deutschland nur noch an der mittleren Elbe in wenigen Kolonien zu finden.

Ungefähr in der Mitte zwischen den an der Elbe gelegenen Städten Barby und Schönebeck teilt sich der Fluß bei dem Dorfe Ranies in die Stromelbe, die durch sog. Buhnen, die senkrecht zum Ufer in den Strom ragen, für die Schiffahrt geeignet gehalten wird, und rechts und nördlich von diesem Flußarme die sog. alte Elbe, die durch ein Wehr beim Dorfe Pretzin abgedämmt ist, welches Wehr nur bei Hochwasser geöffnet wird. Das linke Ufer der Stromelbe, sowie die ganze, durch die beiden Flußarme gebildete Insel sind durch 2—3 m hohe Dämme, die in einiger Entfernung parallel mit dem Flußlaufe angelegt sind, eingedeicht. Auf der Insel nun befindet sich die Königlich Preußische Oberförsterei Grünewald. Deren



Bestände bestehen ausschließlich aus Laubwald: Eichen, Rüstern, Erlen, Pappeln, Weiden und verschiedenartigem Gestrüpp als Unterholz. In diesen Beständen finden sich zahlreiche kleine Tümpel, im dortigen Volksmunde „Kolke" genannt, vor, mutmaßlich Überreste alter Elbbetten vor der Stromregulierung, und hier, sowie in der „alten Elbe" haust heute noch der Biber und zwar hauptsächlich infolge einer s. Z. von Kaiser Wilhelm I. erlassenen Kabinettsordre, die gänzliche Schonung dieser Wildart in der Oberförsterei Grünewald und der unter staatlicher Jagdbarkeit stehenden Stromelbe anbefahl. Dank dieser Maßregel hat sich dort der Biberstand im Laufe der Jahre derart gehoben, daß auch die Nachbarreviere durch ausgewanderte Biber bevölkert wurden, und zwar so ausgiebig, daß schließlich wieder eine Verminderung des Bestandes eintreten mußte, wegen der Waldverwüstung und besonders wegen Gefährdung der Elbdeiche, die von den Bibern zur Anlage von Erdbauen angegriffen wurden.



Abb. 2. Vom Biber gefällte und angeschnittene Silberpappeln bei Ranies an der Elbe.
In der Mitte unterhalb des noch stehenden Stammes ein Meterstab zur Veranschaulichung der Stärke. Nach einer Orig.-Aufnahme des Verfassers.

Diese Sachlage ermöglichte es mir während meiner zehnjährigen Anwesenheit in jener Gegend, nicht nur den Biber und sein Gebaren in der Oberförsterei Grünewald zu beobachten, sondern auch einige Stücke in meinem eigenen, am linken Ufer der Stromelbe gelegenen Jagdrevier, zu erbeuten. Das stärkste Exemplar, das ich erlegte, wog 30 kg.

Nachstehend mögen einige meiner Beobachtungen und Erlebnisse Platz finden, die gewiß für den Naturfreund und Weidmann von Interesse sein dürften. Wie schon verschiedene Schriftsteller, so Meyrinck, D. aus dem Winckell, Brehm u. a. erwähnen, haust der Biber hier ausschließlich nur in Erdbauen am erhöhten Ufer der Tümpel und Flußläufe und errichtet hohe Reisighaufen, die man als „Burgen" bezeichnen kann, um dann, wenn er durch Hochwasser gezwungen wird, seine „Geschleife" zu verlassen. Mehrere dieser Erdbaue, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren alle übereinstimmend derartig angelegt, daß der Einstieg stets unter Wasser lag. Er war außerdem durch 2—3 m lange Weidenäste, die mit dem starken Ende in der Röhre steckten und fächerartig in das freie Wasser hinausragten, so verblendet, daß der Biber schon mehrere Meter vom Ufer entfernt tauchen und den Bau ungesehen erreichen konnte. Die Röhre führt ansteigend zum Kessel, und dieser, der ziemlich seicht unter der Uferebene liegt, hat eine Ventilationsöffnung, die mit abgeschnittenem Reisig bedeckt wird, eine sehr kluge Maßregel, da ja durch den „submarinen" Einstieg ein Luftzutritt unmöglich ist.

Der Biber verläßt diese Erdbaue erst bei Eintritt der Dämmerung, ungefähr um die Zeit, zu der auch das Rehwild auf Äsung aus der Dickung tritt, und so hatte ich einmal den interessanten Anblick, daß zwei Rehgeißen und ein starker Bock die alte Elbe durchschwammen, und ein Biber etwa 2 m hinter dem Bock dessen „Kielwasser" durchquerte, während ich höchstens 30—40 m von dieser Begegnung entfernt war. Die beiden Wildarten mochten sich wohl schon länger kennen, denn sie nahmen nicht die mindeste Notiz voneinander. Dammbauten zu beobachten, hatte ich nur einmal Gelegenheit, als ein Biberpärchen den Wasserdurchlaß an einer Landstraße mit Ausdauer jede Nacht wieder verstopfte, um das abfließende, von der Frühjahrsüberschwemmung zurückgebliebene Wasser aufzuhalten, während ihre Nachtarbeit vom Straßenwärter tagsüber wieder beseitigt

wurde. Hier beobachtete ich auch das Abdichten der Verdämmung mit Erde, die zu der Fabel führte, daß der Biber seinen Schwanz (hier darf auch der Weidmann Schwanz sagen) als Mauerkelle benütze.

Einmal gelang es mir, einen starken Biber, der im Gestrüpp dicht am Ufer eines Tümpels lag, zu beschleichen und bei gutem Wind so dicht hinter ihm stehend zu beobachten, daß ich ihm mit dem nächsten Schritt auf den Schwanz getreten wäre. Während der ganzen Zeit der Beobachtung, wohl gut 5 Minuten, machte er fortwährend Kaubewegungen etwa wie eine wiederkauende Kuh, wobei deutlich zu erkennen war, daß er die Unterkieferzähne abwechselnd vor und hinter die Oberkieferzähne setzte. Da er keinerlei Äsung zu sich nahm, ist diese Tätigkeit der Kauwerkzeuge wohl nur als ein Anschleifen der überaus scharfen und starken Nagezähne zu erklären. Diese Nagezähne, die bei ausgewachsenen Exemplaren reichlich 1 cm breit und an der Vorderseite mit lebhaft orangegelbem Schmelz versehen sind, müssen sehr rasch nachwachsen, entsprechend ihrer starken Abnützung beim „Schneiden", denn während die Zähne nur etwa 3 cm aus dem Zahnfleische herausragen, beträgt ihre Gesamtlänge mit der Zahnwurzel im Unterkiefer 10—12 cm, und im Oberkiefer bilden sie fast genau einen Halbkreis von etwa 5—6 cm Durchmesser und lassen sich bei einem präparierten Biberschädel, gleich einem krummen Säbel aus seiner Scheide, aus den Zahnalveolen herausziehen.

Welche Verwüstungen der Biber anzurichten imstande ist, mag die beifolgende Abbildung 2 dartun, die ich in der Nähe des vorerwähnten Dorfes Ranies aufnahm. Um die Stärke der abgeschnittenen Silberpappeln beurteilen zu können, ist ein Meterstab mit photographiert. Der größte Stamm, dessen Stumpf auf dem Bilde links zu sehen ist, hatte 75 cm Durchmesser. Der Biber schneidet solch starke Stämme lediglich dazu ab, um zu den dünneren Ästen zu gelangen, deren Rinde ihm als Äsung dient. Wenn er mit den Weidenbeständen in der Nähe seines Baues aufgeräumt hat, deren Rinde er unter allen Umständen vorzieht, unternimmt er erforderlichen Falles weite Schwimmtouren, um zu dieser seiner fast ausschließlichen Nahrung zu gelangen. Beim Abschneiden größerer Bäume weiß er es so einzurichten, daß der Wipfel des gefällten Baumes stets ins Wasser oder doch in dessen Nähe fällt, und bewerkstelligt dies dadurch, daß er nach der Wasserseite zu tiefer einschneidet. Aber eine weitere interessante Beobachtung machte ich im Verein mit dem seither verstorbenen Revierförster Schadow in Ranies: Wir entfernten täglich die in der Nacht abgeschroteten Späne, um den Fortschritt des Fällens zu beobachten. Plötzlich hörte das Schneiden auf; es war Nordostwind eingetreten, der den Stamm nach der dem „Kolk" abgekehrten Seite geworfen hätte; als der Wind wieder auf SW umsprang, wurde der Schnitt mit Eifer fortgesetzt, und 3 Tage später lag der Stamm mit dem Wipfel im Wasser.

Auch an Eichen vergreift sich der Biber trotz ihrer Härte, so fand ich einmal eine über schenkelstarke Eiche am Boden liegend, und noch 3 Stümpfe frisch abgeschnittener, ebenso starker Eichen in der Nähe. Die Äste der so gefällten Bäume schneidet sich der Biber in Stücke von 1—2 m Länge zu und schleppt sie zu seinem Bau. Dünnere Weiden schneidet er sich in Stäbe von ½—¾ m zu und nagt die Rinde säuberlich ab, so daß die Spuren seiner Tätigkeit schon von weitem an den umherliegenden rindenlosen Weidenknüppeln zu erkennen sind.

Wie an der Losung, etwa 3 cm im Durchmesser haltenden Knollen, zu erkennen ist, und wie der von mir untersuchte Mageninhalt der erlegten Biber ergab, besteht seine Nahrung nur aus Baum-, vorwiegend Weidenrinde. Ganz ausnahmsweise fand ich zarte Schößlinge von Schilfrohr vor, die er wohl ihrer Süßigkeit wegen als Näscherei genossen haben mochte.

Von dem interessanten Käfer, dessen Larve auf dem Biber lebt, hatte ich leider damals keine Kenntnis und habe daher die Felle der von mir erbeuteten Biber daraufhin nicht untersucht. Tritt Hochwasser ein und muß der Biber seine Uferbaue verlassen, so sucht er zunächst eine höher gelegene Uferstelle aus, schneidet und schleppt die umstehenden Weiden zusammen und lagert auf diesem Reisighaufen, nachdem er obenauf ein Lager von Spänen gebracht hat, die aussehen, als ob man sie auf einer Schnitzelbank hergestellt hätte. Steigt das Wasser weiter, so erhöht er den Reisighaufen, und wenn er Zeit dazu findet, überdeckt er sein Lager noch mit Reisig, so daß er ungesehen lagern kann. In einem der Jahre, als das Frühjahrshochwasser besonders lange anhielt, war eine solche Burg, an der Basis etwa 3 m im Durchmesser und über 2 m hoch, mit einer sanft ansteigenden Rampe, von der der Strömung abgewendeten Seite her versehen, zum nicht geringen Ärger des Korbflechters, der das Weidengehege gepachtet hatte.



Steigt das Wasser noch höher, so richtet sich der Biber ein Floß her, indem er in einem stärkeren Weidenbusch, der aus dem Wasser hervorragt, so viel abgeschnittenes Holz aufpackt, bis es ihn trägt, darauf die Schnitzel ausbreitet und so sein Lager bezieht. Wird er beunruhigt, so stürzt er sich mit lautem Geräusch ins Wasser und taucht nach kurzer Zeit, nur mit der Nase, um Luft zu schöpfen, über dem Wasserspiegel auf, so daß nur ein Zufall ihn entdecken läßt. Auf diesen Flößen habe ich zumeist die Biber mit der Kugel erlegt. Einst hörte ich auch diesen Wasserschlag des sich ins Wasser stürzenden Bibers und blieb ruhig, gedeckt vom Stamme einer Eiche, stehen, und nach wenigen Minuten stieg ein Tier wieder auf das Floß, schüttelte sich und wollte sich lagern, als es meine Kugel erhielt. Ich holte einen Kahn herbei, um meine Beute zu holen, und war sehr erstaunt, einen starken Fischotter statt des Bibers vorzufinden. Der Biber aber, dem das Floß gehörte und der zweifellos vorher ins Wasser gestürzt war — denn der Otter gleitet lautlos hinein — wurde andern Tages von einem Freunde auf derselben Stelle erlegt.

Daß die Biber Brust gegen Brust koitieren, wie es bei ihrem Körperbau fast nicht anders möglich ist, und wie es von Eymouth und von Exinger beschrieben wird, habe ich zwar nicht direkt beobachtet, jedoch durch einen interessanten Indizienbeweis bestätigt gefunden, und zwar auf folgende Weise: Mein Freund W. schoß mit der Kugel auf einen Biber, der auf einem der vorher geschilderten Flöße lag, und bat mich, da er daran verhindert war, Nachsuche zu halten. Ich konstatierte durch Schnitthaare und ein Klümpchen Fett, das an dem Floß klebte, und aus der Flugbahn der Kugel, die sich an den dünnen Weidenzweigen zwischen dem Floß und dem Ufer abzeichnete, daß der Biber einen Streifschuß an der Brust erhalten haben müsse. Anderen Tages schoß ich an derselben Stelle ein starkes Biberweibchen, und dieses hatte mitten auf der Brust einen stark ausgewässerten Fettklumpen im Fell sitzen, während es von mir einen Blattschuß erhalten hatte. Das Männchen hatte also zweifelsohne trotz der Verwundung gebrunftet und das Fett seiner Wunde in das Fell des Weibchens hineingedrückt.

Sehr interessant war mir das Verhalten der Biber bei starkem Frost. Treibeis verhinderte sie nicht, die Stromelbe zu durchschwimmen. In der Nähe ihrer Baue wissen sie sich einen Ausstieg durch Losbrechen des Eises offen zu halten. In einem der Jahre, während welcher ich beobachtete, war während des Hochwassers starker Frost eingetreten, und in dem Maße, als das Wasser sank, hatten sich eine Anzahl dünner Eisplatten zwischen den Weiden übereinander festgesetzt. In diesem Eiskonglomerat hatte ein Biber seine Wohnung aufgeschlagen und mehrere Gänge unter den obersten Eisschichten bis an das diese Stelle rings umgebende tiefere Wasser, dort einige Einstiege am Ufer und rings um die kleine Insel im festen Eise 6 oder 8 runde Ausstieglöcher, die er offenbar dadurch eisfrei zu halten wußte, daß er von unten her auftauchte und das neugebildete Eis mit dem Kopfe durchbrach, denn die losgebrochenen Eisscherben lagen rings um die 30—40 cm im Durchmesser großen Löcher und bildeten einen festgefrorenen Ringwall um diese. Wurde der Biber aufgescheucht, so glitt er unbemerkt ins tiefe Wasser und konnte nun immer an einer nicht gefährdeten Stelle an einem der Löcher Luft schöpfen, so daß ihm nicht beizukommen war.

Zum Schlusse noch zwei Vorkommnisse, die zwar mit der Lebensweise der Biber nichts zu tun haben, jedoch erzählt werden mögen: Bei einem Elbeuferbegang mit meinem Freunde W. gegen das Frühjahr zu, fanden wir eine Otterspur, die in einen verlassenen Biberuferbau der oben geschilderten Art führte. Wir stellten ein Ottereisen, der Otter fing sich aber nicht. Inzwischen trat das Frühjahrshochwasser ein, und gleichzeitig mußten wir beide verreisen. Nach unserer Rückkehr wurde uns erzählt, der Fischereipächter habe in dem Ottereisen einen gefangenen Biber gefunden, sich aber nicht getraut, ihn anzurühren, aus Angst gebissen zu werden. Er hatte das Eisen mit dem Biber an seinen Kahn angehängt und so zur Stadt gebracht. Hier wollte sich niemand der Sache annehmen, aus Furcht gegen das Verbot der Biberjagd in der Stromelbe zu verstoßen, und so wurde das arme Tier hin- und hergeschleppt, bis es verendete.

Die andere Geschichte ereignete sich bei Barby. Dort wurde in einem Fischerhause am Ufer der Elbe eine Katze gehalten, der man, wie üblich, die Nachkommenschaft ersäuft hatte. Tags darauf brachte die Katze einen frischgesetzten Biber mit heim und vertrat eifrigst Mutterstelle an ihm, trotzdem ihr Gesäuge von den scharfen Biberzähnen arg zugerichtet wurde. Leider wurde ihr der Biber fortgenommen, um ihn sicherer aufzuziehen, was auch pünktlichst sein Ende herbeiführte. Daß Katzen diese un-



natürliche Mutterliebe ausüben, ist schon öfter beobachtet worden; aber daß dazu ein Biber gewählt wurde, dürfte wohl ein Unikum sein!

Daß mein Jagdhund einmal eine tüchtige Rauferei mit einem jungen Biber hatte und ihn erst losließ, als er einen scharfen Biß in die Vorderpfote erhielt, mag noch nebenher erwähnt werden. W—y—n.

Von Zauber- und Wundersteinen.

Von K. Diederichs, Eutin.

Mit 6 Abbildungen, wovon 5 nach Orig.-Aufnahmen des Verfassers.

Überall auf unserer Erde finden wir zu Stein gewordene Reste vorweltlicher Tiere, die oft so massenhaft zutage treten, daß sie selbst dem naivsten Beschauer in die Augen fallen.

Im Mittelalter, in einer Zeit, wo Hexenglaube und Zauberei blühten, waren derartige rätselhafte „Steine" sehr bemerkenswerte Dinge. Plinius, Konrad Gesner, Anselmus Boëtius und andere alte Naturgeschichtschreiber erzählen uns von der Wundermacht solcher vorweltlicher

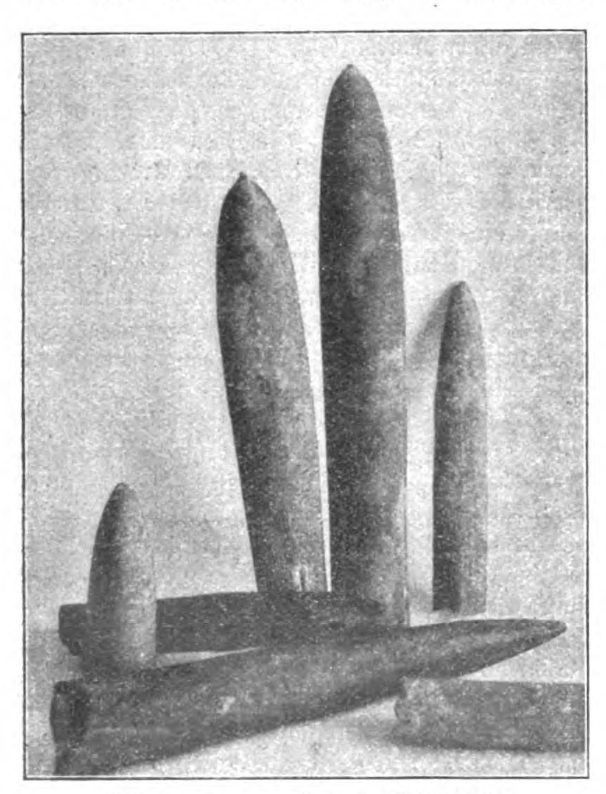


Abb. 1. Donnerkeile (Belemniten).

Tierreste. Und schon vom biblischen König Salomo, dem Siegelbewahrer aller Naturgeheimnisse, wird berichtet, daß er Kenntnis von den Geheimkräften aller Gesteine gehabt habe.

Unseren Vorfahren waren diese unerklärlichen Gebilde der Natur willkommene Dinge, um die sie in ihrer Freude am Geheimnisvollen einen ganzen Sagenkreis woben. Sie sahen in diesen Versteinerungen verborgene Medikamente, und in ihrer Heilkunde spielten sie keine geringe Rolle. Anderenteils bediente sich ihrer auch das Zauber- und Betrügerwesen mit Vorliebe zu seinem Hokuspokus.

Eine hervorragende Rolle unter den Zauber- und Wundersteinen spielten im Altertum die Keraunien oder Korybanten, die wir noch heutigen Tags unter dem Namen „Donnerkeile" kennen. Schon die mancherlei Namen, die ihnen beigelegt werden, wie Donnerstein, Strahl- oder Wetterstein, Gespensterkerzen, Teufelsfinger ꝛc. lassen erkennen, daß man diese Wundersteine in engste Beziehungen zu finsteren, dämonischen Mächten brachte. In Wahrheit sind die Donnerkeile, wissenschaftlich Belemniten genannt, nach dem griechischen belemnon = Geschoß, nichts anderes als die kalkigen Mantelausscheidungen völlig ausgestorbener Tintenfische aus der Kreide- und Jurazeit (Abb. 1).

Man brachte früher diese rätselhaften Tierreste mit den Gewittern in engste Beziehung. Plinius erzählt, daß die Keraunien in den montibus Cerauniis, den Donnerbergen, vom Himmel fielen. Die alten Germanen ließen den Gott Donar oder Thor die Korybanten unter Blitz und Donner auf die Erde werfen. Diesen Glauben mögen wohl die Meteorsteine verursacht haben, deren von Feuer und Krachen begleitetes Herabstürzen wohl öfter von Menschen unmittelbar beobachtet worden war. Galten doch vielfach diese Meteore selbst als Wundersteine. Uralt und noch heute verbreitet ist der Glaube, wenn der Blitz in einen Gegenstand, einen Baum, ein Gebäude oder dergleichen einschlägt und zertrümmernd wirkt, daß der Schaden durch einen herabfallenden Donnerkeil angerichtet sei. Die vielseitige Heilkraft der Keraunien bestand einesteils darin, daß sie als Amulette um den Hals getragen wurden und dann ihrem Träger nicht nur große Kraft verleihen sollten, sondern ihn auch davor bewahrten, vom Blitz erschlagen zu werden. Von

anderen alten Quacksalbern wurde behauptet, wer ein solches Keraunienamulett bei sich führe, könne sich unsichtbar machen. Andererseits wurde mit den Donnersteinen viel zauberhafte Kurpfuscherei getrieben. So stellte man aus

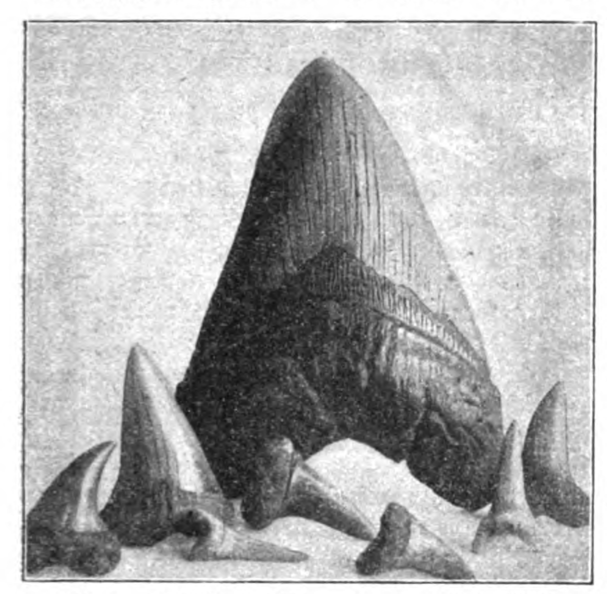


Abb. 2. Glossopetren oder Schlangenzungen. (Versteinerte Zähne vorweltlicher Haifische.)

ihnen ein Pulver her, das als unfehlbares Mittel gegen Gelbsucht berühmt war, und das man noch um die Mitte des 18. Jahrhunderts in den Apotheken finden konnte. Ferner nützte der Stein gegen die Rose und gegen Krämpfe. Bei Kindern verhütete er, in die Wiege gelegt, die meisten der üblichen Kinderkrankheiten. Wahrscheinlich verdankten die Keraunien all diese ihnen zugeschriebene Zauberkraft dem Umstande, daß sie, kräftig gerieben, einen eigenartigen bituminösen Geruch verbreiten, welcher darauf zurückzuführen ist, daß die Belemniten mehr oder minder mit Schwefel durchsetzt sind.

Eine andere, nicht minder wichtige Art von Zaubersteinen waren die „Glossopetren" (Abb. 2). Einfach versteinerte Zähne fossiler Haifische. Das heißt, für solche natürlichen Dinge sahen unsere Vorfahren diese Versteinerungen beileibe nicht an. Besonders eingehend beschäftigt sich der alte Konrad Gesner mit diesen „Zungensteinen" in seinem Buche über die gegrabenen Dinge, Steine und Edelsteine. Die Schlangenzungen, wie die Glossopetren auch genannt wurden, schätzte man im Altertum deshalb als Wundersteine so hoch, weil nach einer Sage der Apostel Paulus auf der Insel Melite, dem heutigen Malta, von einer Giftschlange gebissen worden sei, ohne Todes zu sterben. Zur Strafe sei die Zunge der Schlange zu Stein geworden. Da man früher allgemein annahm, die Schlangen brächten ihrem Opfer das Gift mit ihrer gespaltenen Zunge bei, so lag den Alten nichts näher, als zu glauben, die versteinerten Haifischzähne, die entfernt einer solchen Zunge glichen, seien verwandelte Schlangenzungen. Und so sahen sie in diesen beschworenen Steinen, gemäß dem, was sie Signaturen nannten, die besten Vorbeugungsmittel gegen Vergiftungen jeglicher Art. Wie die Donnerkeile, so wurden auch die Glossopetren als Amulette um den Hals getragen. Auch faßte man sie in Gold oder Silber, um sie dergestalt als Ohr- oder Fingerringe zu gebrauchen. Sollten sie jedoch ihre Schuldigkeit tun, dann mußten sie unbedingt mit der bloßen Haut ihres Trägers in Berührung kommen. Um den Kindern das Zahnen zu erleichtern, bekamen sie eine Glossopetre an den Hals, während man Epileptikern die Steine in den Nacken legte, damit sie ihre geheimnisvolle Kraft ausübten. Solche hervorragende Wundersteine waren natürlich sehr gesucht, und spekulative Köpfe trieben mit ihnen einen schwunghaften Handel. Im fernen China geschieht das noch jetzt, denn mit den medizinischen Kenntnissen der bezopften Söhne des himmlischen Reichs ist es nicht weit her. Die Vertreter des ärztlichen Standes arbeiten dort mit allen möglichen Geheimmitteln, und da findet man dann in jeder Apotheke fossile Tierreste, die als Wundermedizin feilgeboten werden.

Als berühmte Wunder- und Zaubersteine waren die sogen. Brontien und Ombrien weit verbreitet (Abb. 3). Diese seltsamen Gebilde sind gleichfalls versteinerte vorweltliche Tierreste, die

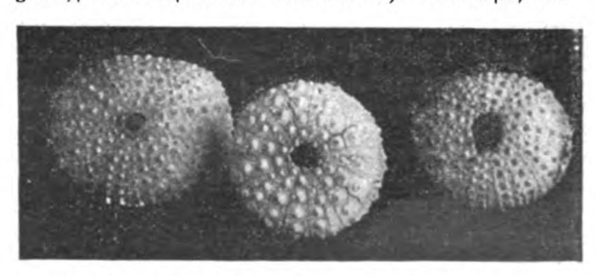


Abb. 3. Brontien oder Krötensteine. Steinkerne der Schalen fossiler Seeigel.

man noch jetzt sehr häufig, besonders am Ostseestrande findet. Sie sind nämlich nichts anderes als die aus Feuerstein bestehenden Steinkerne der Schalen ausgestorbener Seeigel. Diese steinernen Tierreste sind hübsche Gebilde von regelmäßiger Form, verziert mit fünf Doppelstreifen, zwischen denen zierliche Höcker und Plättchen liegen. Einer unheimlichen Sage

nach sollten die Brontien aus Kröten und Schlangen entstehen, weshalb sie auch vielfach Bufoniden oder Krötensteine genannt wurden. Anderenteils aber glaubte man, daß die Brontien vom Himmel auf die Erde fielen. Man schrieb diesen Wundersteinen ganz besondere Kräfte zu, demzufolge waren sie sehr geschätzte und begehrenswerte Artikel. Ihre hervorragende Heilkraft bestand im Reinigen der Eingeweide von allen Unsauberkeiten. Ferner linderten sie jegliche Schmerzen, die von Bissen oder Stichen giftiger Tiere herrührten. Kam ein Krötenstein

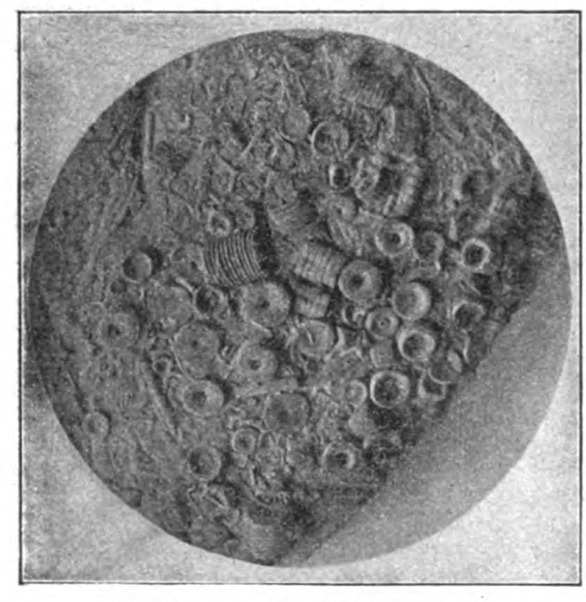


Abb. 4. Bonifaziuspfennige. Stengelglieder von Seelilien.

in die Nähe von Gift, dann fing er an zu schwitzen. Weiter sollten die Brontien wahrsagende Kraft verleihen und, wenn man sie bei sich trug, zum Siege verhelfen, weshalb die Krötensteine im Altertum als Degenknauf vielfach Verwendung fanden.

Auch die Stacheln dieser vorweltlichen Seeigel galten als vielgepriesene Zaubersteine. Unter den Namen Juden- oder Grummelsteine waren sie verbreitet. Schon Plinius erzählt in seiner Historia naturalis von diesen „lapides judaici" des Altertums, er nannte sie Thekolithen, das heißt Steinzerschmetterer. Ihre Wunderwirkung bestand denn auch vorzugsweise darin, daß sie Blasen- und Nierensteine vertreiben sollten. Mit den angeführten Zaubersteinen sind deren Arten noch lange nicht erschöpft. Das Altertum kannte noch manche andere, die ein nicht minder hohes Ansehen genossen. So zum Beispiel die „Bonifaziuspfennige", auch Sieg- oder Sternsteine, lapides



Abb. 5. Sonnensteine oder Ammoniten.

stellares, nichts weiter als die runden, an kleine Münzen erinnernden Stengelglieder von Seelilien, einer zum größten Teil ausgestorbenen seltsamen Seesterngattung (Abb. 4). Bisweilen kommen diese kleinen versteinerten Reste längst ausgestorbener Tiere so massenhaft vor, daß sie ganze Berge zusammenkleistern.

Sehr begehrte Wundersteine waren endlich die höchst eigenartigen versteinerten Gehäuse einer vorweltlichen Kephalopodenfamilie, die sogen. Ammoniten (Abb. 5 u. 6). Diese fossilen Tierwohnungen, die bisweilen von gewaltiger Größe und durchweg von hervorragender ornamentaler Schönheit sind, hatten in alter Zeit eine religiöse Bedeutung. Jedenfalls schrieb man ihnen diese zu infolge einer Ähnlichkeit mit den Widderhörnern, die auf den antiken Denkmälern das Haupt des libyschen Gottes Jupiter Ammon schmückten Den höchsten Wert hatten die Ammonshörner, wenn sie goldfarben waren; sie bestanden dann anstatt aus Schiefer, aus goldgelbem Schwefelkies. Der beneidenswerte Besitz dieser „goldenen Sonnensteine" sollte bedeutungsvolle, weissagende Träume hervorrufen.

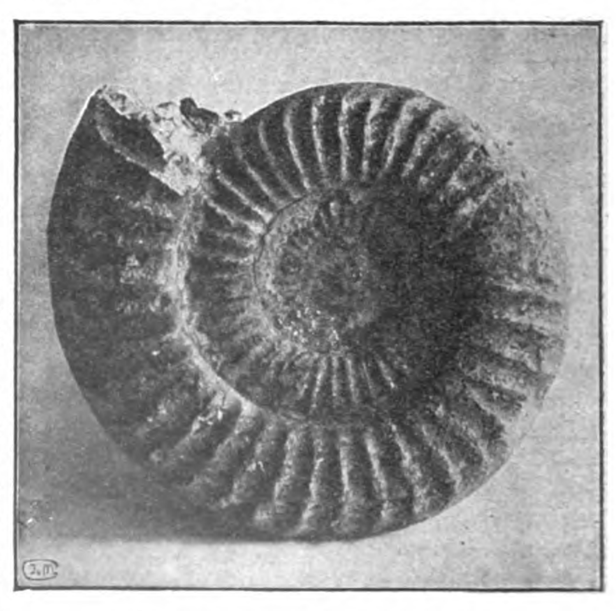


Abb. 6. Ammonit aus dem Jura.
Aus: Jäger, Leben im Wasser.

„So hat ein jedes Ding seine himmlische Figur, aus der ihnen herkommt die Wundermacht seiner Wirkung“, sagt Michael Scotus in seinem „puoch der natur“.

Alles aber, was in diesen Wunderglauben und Sagen steckt, ist uralt, vielleicht schon von unseren Urahnen aus ihrer indischen Heimat mitgebracht. Geistliche und weltliche Gelehrte, Seefahrer, Juden und Zigeuner haben dann beständig den Schatz vermehren helfen, von dem schließlich noch so manches auf unsere Zeit überkommen ist.

Die wilde und die kultivierte Möhre.

Von J. H. Fabre. Mit Abbildung.

Die meisten Gemüsepflanzen sind uns von unsern Vorfahren in einer der Kultur angepaßten und völlig ausgebildeten Form überliefert. Ihr Ursprung reicht in so fernliegende Zeiten zurück, daß man gar nichts mehr davon weiß. Für manche, wie den Weizen, haben wir das wilde Urbild nicht mehr oder haben es doch bisher noch nicht auffinden können, bei anderen, z. B. dem Kohl, der Möhre, der Runkel- und der Kohlrübe, sind uns die Urbilder bekannt. So findet sich die ursprüngliche Runkelrübe im Sande des Meeresstrandes, und die wilde Möhre ist auf allen nicht mehr bebauten Feldern eine häufige Erscheinung; beiden fehlt im natürlichen Zustande die wohlbekannte, mächtige fleischige Wurzel. Ihre Wurzel ist ein magerer, federkielstarker Stift, und zwar ziemlich lang, aber ohne Fleisch und ohne Zuckerstoff. Nichts, rein gar nichts läßt ungeübte Augen die Verwandtschaft ahnen, die zwischen diesen elenden Rattenschwänzchen und den feisten Wurzeln der gezüchteten Möhre und Runkelrübe besteht.

Wie hat es denn aber der Mensch fertig gebracht, bei der wilden Runkel den dürren, fadenförmigen Anhang in eine kolossale, saftige, ganz von Zucker strotzende Wurzel umzugestalten und die unkultivierte Möhre zu veranlassen, ihr Rattenschwänzchen mit einer prächtigen goldenen Wurzel von Faustgröße zu vertauschen? Dieses Wunder ist, wie wir sehen, bei der Möhre den bemerkenswerten Versuchen Vilmorins, eines gelehrten Landwirts, zu verdanken.

Es soll hier nur die Entwicklungsgeschichte der Möhre erzählt werden, aber man darf nicht die grundlegende Bedeutung der Sache vergessen; handelt es sich doch darum, die Methode aufzudecken, nach der der Mensch aus ein paar wertlosen Wildlingen die Nährpflanzen gewonnen hat.

Die wilde Möhre gehört zu den einjährigen Pflanzen. Sie treibt eine senkrechte Wurzel, bestenfalls von der Dicke eines Gänsefederkiels, in den Boden, sendet einen hohen, schmächtigen Stamm empor, bringt rasch eine Blüte und Frucht hervor, streut ihre Samen aus, und alles ist vorbei, die Pflanze stirbt ab. Nun machte Vilmorin im März 1832 eine erste Aussaat von wilden Möhren, und zwar in lockeren, tiefen, reichlich gedüngten Boden. So gut hatte es die arme Pflanze noch nie gehabt, und man kann sich denken, wie sie es sich schmecken ließ. Die Samenkörner gingen auf, daß es eine Freude war, und das Feld bedeckte sich mit prächtigen, üppig grünen Stengeln mit reicher Blüte. Von den Wurzeln aber zeigte auch nicht eine einen Ansatz zu bauchiger Rundung, sie blieben sämtlich dünne Rattenschwänzchen. Der Versuch war vollständig fehlgeschlagen; der wilden Möhre fiel es gar nicht ein, von ihrer gewohnten Art zu lassen.



Wilde Möhre oder Mohrrübe (Daucus carota) die Stammpflanze unserer gemästeten Gemüsepflanze, von dieser durch die dünne, ungenießbare Wurzel unterschieden.

Das mußte aber sein. Nun ist bekanntlich die Wurzel dazu da, die Säfte aus dem Boden zu saugen, nicht aber, unnütz feist zu werden. Ich sage „unnütz“, denn ich rede vom Standpunkt der Möhre und nicht von dem unseres menschlichen Nutzens, und was für uns von Vorteil ist, ist für die Pflanze unnütz, oft sogar schädlich. Wie kann man also verlangen, daß die Wurzel, wenn sie in einen nahrhaften Boden gesteckt wird, eine Dickleibigkeit annehmen soll, die ihr ja gerade bei ihrer eigentlichen Aufgabe hinderlich wäre? Meint man denn, weil man ihr den Tisch überreich deckt, sie werde auf einmal der Freßsucht verfallen und sich ein Bäuchlein anmästen? Fehlgeschossen. Die Möhre

hält's mit der Mäßigkeit, denn auf ihr beruht die Wohlfahrt der Pflanze. Ein ausgesuchter Boden läßt sie ihrer Pflicht nicht vergessen, dergemäß sie den Stamm zu nähren hat. Um diese Pflicht gut zu erfüllen, behält sie selbst den Magen leer, und daran tut sie, wie wir gestehen müssen, ganz recht. So wird also die Wurzel nie anschwellen, wenn nicht Beweggründe mächtig werden, welche die Pflanze selbst berühren. Reiche Nahrung und sorgliche Pflege reichen nicht aus, die Art eines Wildlings zu ändern. Sicher ist dazu etwas Weiteres nötig, zum Beispiel, daß die Pflanze in ihrem eigenen Nutzen nach der geplanten Änderung strebe.

Eine Knollenwurzel hat die Aufgabe, Lebensmittel aufzusparen, um im folgenden Jahre die Knospen zu ernähren, die den absterbenden Stamm überleben.

Die Möhre hinterläßt als einjährige Pflanze keine Knospe. Demnach braucht sich ihre Wurzel nicht um die kommenden Tage zu kümmern, und alle unsere Mühe, aus ihr eine Knolle zu machen, wird vergeblich sein, denn es wäre töricht, anzunehmen, sie werde nur dem Menschen zu Gefallen Nahrungsmittel aufspeichern. Könnten wir es aber durch irgendein Mittel erreichen, daß die Pflanze am Ende des Jahres noch Knospen oder Augen hätte, ja, dann wird sich vielleicht die Wurzel, um diese Augen im nächsten Jahre ernähren zu können, entschließen, Vorräte zu sammeln, d. h. dicker zu werden, und das magere Rattenschwänzchen könnte sich in eine reiche Schatzkammer verwandeln, denn die Mutterliebe vollbringt jedes Wunder.

Zwei Verfahren bieten sich dar, um Möhrentriebe zu erhalten, wenn der Temperaturrückschlag eintritt, dem die einjährigen Pflanzen erliegen. Das erste besteht in der späteren Aussaat, damit die Pflanze nicht Zeit finde, sich vor Beginn der schlechten Jahreszeit, die dem Pflanzenleben ein Ende setzt, vollkommen zu entwickeln. Das andere Verfahren wenden wir an, wenn wir die Sprossen abschneiden, sobald sie sich zeigen, denn solange die Pflanze nicht geblüht und Frucht getragen hat, was das höchste Ziel ihres Daseins ist, solange bringt sie neue Triebe hervor, bis zu ihrer Erschöpfung. Beide Mittel wurden von dem gelehrten Experimentator, dessen Versuche wir hier verfolgen wollen, zugleich angewendet.

Vilmorin machte im folgenden Jahre zu späterer Zeit eine zweite Aussaat von wilden Möhren, und bei manchen Pflanzen wurden die Stengel oder Stämme, sowie sie sich zeigten, abgeschnitten, nur die unteren Blätter blieben stehen. Diese beschnittenen Exemplare vermochten daher weder Stamm noch Blüten zu entwickeln, und doch gewannen die Wurzeln durch diese Unterbindung des pflanzlichen Lebens nichts, sie waren ebenso dürr und ebenso mager wie die der wilden Möhre. Die Vernichtung der Triebe ist hier ohne Wert, die Pflanze erschöpft sich in neuen Ansätzen, ehe die Wurzel gemerkt hat, was vorgeht, und sich in die Lage versetzt, die letzten Sprossen den Winter überdauern zu lassen. Nicht besser machten es die unverstümmelt gebliebenen Pflanzen, denn sie fanden noch Zeit zur Entwicklung der Blüte und Frucht. So waren ihre Wurzeln vielleicht noch dürftiger als die der wilden Möhre.

Wie man sieht, war es keine leichte Sache, den „Gedankengang" einer Möhre zu ändern. Zwei Jahre fortgesetzte, scharfsinnige Versuche blieben ohne Erfolg. Da hieß es, noch besser zusehen, noch schärfer suchen; wer weiß, vielleicht gelingt es bei noch späterer Aussaat? Es wird gegen Ende Juni, d. h. zu einer Zeit, wo die Vegetation mit all ihrer Kraft wirkt, zum dritten Male gesät. Somit haben die Möhren höchstens noch vier Monate zum Keimen, Wachsen und Blühen vor sich, anstatt der acht, die ihnen im wilden Zustand gegönnt sind; die Vegetationsfrist ist für sie um die Hälfte gekürzt. Ganz gleich, die ungeheure Mehrzahl beschleunigt ihre Entwicklung aufs äußerste, und findet noch Zeit, den Stamm emporsprießen zu lassen und auch glücklich den Samen zu zeitigen. Für diese ist das Ergebnis des Versuchs vorauszusehen: die Wurzeln sollen an sich nichts wert sein, und sind es auch in der Tat nicht.

Doch einige wenige, fünf oder sechs, gelangen — wer kann sagen warum? — nicht zu rechter Zeit ans Ziel. Ja, und diese Nachzügler, die ihre vom Winter unterbrochene Entwicklung auf das nächste Jahr verschieben mußten, fanden sich auch richtig in der Lage, ihren Knospen den Lebensunterhalt zu gewähren. Sie hatten Nahrungsstoffe aufgespeichert und besaßen knollige Wurzeln von halbfaustdickem Durchschnitt, etwa wie sehr wenig befriedigende Gartenmöhren.

Welche unbegreifliche Macht der Organisation! Eine einjährige Pflanze wird in die Unmöglichkeit versetzt, ihre Entwicklung im ersten Jahre zu vollenden, und sofort, als leite sie ein geheimer Instinkt, ändert sie ihre Gewohnheiten und sammelt Kräfte und Nahrungsmittel, um ein zweites Jahr zu dauern und die



unterbrochene Entwicklung zu Ende zu führen. Sie sollte nur ein Jahr leben, aber da sie nicht vergehen will, ohne Frucht getrieben zu haben, findet sie die Mittel, doppelt so lange zu leben.

Der schwierigste Schritt ist getan. Hat die Möhre einmal Geschmack gefunden an der Bildung einer fleischigen Wurzel, so ist anzunehmen, daß sie ihre neue Lebensart auf den größeren Teil ihrer Abkömmlinge überträgt. Die fünf oder sechs Knollenwurzeln der letzten Aussaat werden den Winter über in sicheren Gewahrsam gebracht und nächstes Frühjahr aufs neue in die Erde gesteckt. Die Stämme sprießen lustig in die Höhe und bringen Samen hervor, der bei der Aussaat im folgenden Jahr zahlreiche Pflanzen mit knolliger Wurzel ergibt. Die Töchter erweisen sich zum guten Teil als getreue Erbinnen der mütterlichen Fähigkeiten. Etwa ein Fünftel der Ernte besteht aus ziemlich guten Möhren.

Die schönsten werden ausgesucht und aufbewahrt, um im Jahre 1836 wieder gepflanzt zu werden und als Samenpflanzen zu dienen. Das Geschlecht vom Jahre 1837 ist noch besser, die Möhren sind jetzt sehr dick und sehr fleischig, ja manche wiegen bereits mehr als ein Kilogramm. Die Gewohnheit, im ersten Jahre keine Frucht zu treiben, d. h. die für die Hervorbringung guter Wurzeln unerläßliche Voraussetzung, ist bereits so vorherrschend, daß höchstens der zehnte Teil der Pflanzen Blüten getrieben hat. Der Würfel ist gefallen, die Möhre hat sich mit einer zweijährigen Lebensdauer vertraut gemacht. Die vierte Generation endlich, die — selbstverständlich immer von der Auslese — im Jahre 1839 gewonnen wird, besteht nur noch aus Exemplaren mit dem Umfang wie der Beschaffenheit nach vorzüglichen Wurzeln. Der Prozentsatz der Pflanzen, die noch nach alter Sitte im ersten Jahre blühen, ist fast gleich Null. Die Wandlung ist vollbracht, aus der wilden Möhre ist eine Gemüsepflanze geworden. Dank dem richtigen, auf wissenschaftlicher Erkenntnis beruhenden Plan und der sachgemäßen, gewissenhaften Ausführung ist das wundervolle Ergebnis in siebenjähriger Arbeit erreicht.

Und nun denke man an unsere zahlreichen Kulturpflanzen, die meist weit, weit spröder waren als die Möhre, man denke daran, wie viele glückliche Gedanken nötig waren, um im ungeheuren Pflanzenreiche die zur weitgehenden Änderung ihrer Gewohnheiten geeigneten Arten auszuwählen, wie viele geduldsame Versuche, um sie unsern Zwecken anzupassen, wieviel Mühe, um sie von Jahr zu Jahr in unserm Sinne zu vervollkommnen, wieviel peinliche Sorgfalt, um sie vor Entartung zu behüten und sie der Menschheit in vollkommenem Zustand darzureichen; der Leser stelle sich dies alles vor, und er wird mit mir der Überzeugung sein, daß in einem Kohlrübenschnitzel oder einem Kohlblatt in der Suppe mehr liegt, als die Arbeit des Gärtners, der uns diese Gemüse geliefert hat. Es liegt darin vielleicht die Arbeit von hundert Generationen, die nötig waren, um aus dem Unkraut eine Nutzpflanze zu gewinnen. Wir nähren uns von den Gemüsepflanzen, die unsere Vorfahren geschaffen haben; wir leben von der Arbeit, den Kräften, den Gedanken der Vergangenheit. Möge auch die Zukunft von unseren Kräften, den physischen wie den geistigen, leben können, dann werden wir unsere Aufgabe würdig erfüllt haben!

Ebbe und Flut.

Von Dr. M. Wilhelm Meyer. Mit 3 Abbildungen.

Eine der eindrucksvollsten Erscheinungen für den denkenden Beobachter der Natur ist das gewaltige Pulsen des Meeres, das wir als Flut und Ebbe, mit dem Namen „Gezeiten“ zusammengefaßt, rings um den Erdball wahrnehmen. Wir sehen, wie täglich zweimal ungeheure Wassermassen emporgehoben und von der geheimnisvollen Anziehung wieder fallen gelassen werden. Der Rhythmus dieser „Atemzüge des Meeres“ ist überall der gleiche. Er beträgt nicht genau 12 Stunden, was einer halben Umdrehung unserer Erdkugel entsprechen würde, sondern im Durchschnitt 25 Minuten mehr, so daß die Zeiten der Hochflut nacheinander in alle Tageszeiten fallen. Dagegen ist der Eintritt des Hochwassers für verschiedene Orte, selbst wenn sie verhältnismäßig nahe beieinander liegen, sehr verschieden, und für ein und denselben Ort wechselt die Höhe der Flut. Die Gezeiten sind also eine recht verwickelte Erscheinung, und es ist deshalb ein schwieriges Problem, ihre über die ganze Erde hin ver-



folgten Wirkungen miteinander in Zusammenhang zu bringen.

An den Küsten der weit vom Festlande im freien Meere liegenden Inseln beobachtet man verhältnismäßig geringe Fluthöhen, die zwischen 3 und 7 dm liegen. Auf den Sandwichinseln beträgt die Flut 3, auf Tahiti 5, auf Rodriguez 6 dm, auf St. Helena steigt sie dagegen durchschnittlich schon auf einen Meter. Noch geringeren Schwankungen ist der Wasserstand in den Binnenmeeren unterworfen. Auf der westlichen Seite des Mittelmeeres, wo die Flutwelle aus dem Atlantischen Ozean noch merklich eindringen kann, beobachtet man noch 6, bei uns hier auf Capri nur noch 2 und auf Korfu 1 dm Flut. Denselben Verhältnissen begegnet man an der Ostsee. An der dänischen Küste beobachtet man noch 4, an der westlichen deutschen Küste 1 dm Flut; an den östlichen deutschen Küsten verschwindet sie ganz. Diesen geringen Fluthöhen stehen nun solche gegenüber, die an verwickelten Küsten, wie denen von Großbritannien oder der atlantischen Küste von Nordamerika, beobachtet werden. In Liverpool steigt die Flut durchschnittlich 6 m hoch, in London selbst noch 5, in der Fundybay zwischen Neubraunschweig und Neuschottland steigt das Meer im Mittel um nicht weniger als 12 m, kann aber gelegentlich sogar bis zu 20 m emporgehoben werden, das ist bereits die Höhe eines kleinen Turmes, um die die Wassermassen eines ganzen Meeresbeckens von den geheimnisvollen Mächten des Weltganzen täglich zweimal auf- und niedergependelt werden. Welch eine ungeheuere Kraftäußerung, wenn wir sie mit irdischem Maße messen, wie geringfügig im Vergleich mit den Kräften, die Weltkugeln in jeder Sekunde um viele Kilometer weiter tragen!

Sehr interessant ist es nun, das Fortschreiten der Zeiten des Hochwassers längs der Küsten zu verfolgen. Wenn z. B. in Aberdeen, oben an der schottischen Küste der Nordsee, die Flut zu einer bestimmten Zeit, sagen wir mittags, eintritt, so trifft sie in Edinburg erst um 1 Uhr 17 Minuten, im noch südlicher gelegenen Sunderland um 2 Uhr 22 Min., in Grimsby, am Eingang des Meeresarmes von Hull, um 4 Uhr 36 Min., in Hull dagegen erst eine weitere Stunde später ein. Die Welle schreitet deutlich immer langsamer vorwärts, je geringere Meerestiefen unter ihr liegen. In Harwich ist die Flutwelle, die die englische Küste von Norden nach Süden bespült, erst 11 Stunden nach ihrem Auftreten in Aberdeen angekommen, in Sherneß, an der Mündung der Themse, sind nahezu 12½ Stunden, also eine ganze Flutperiode verflossen, bis die von Norden kommende Welle eintrifft. Ebenso dringt in den Ärmelkanal vom Atlantischen Ozean her eine Flutwelle ein, die von Landsend, der südwestlichen Spitze von England, bis Dover im Mittel 6 Stunden 42 Min. gebraucht. Hier begegnet diese Flutströmung jener, die wir längs der Ostküste Englands herabkommen sahen, wodurch in dieser Gegend oft Wirbelbewegungen des Wassers beobachtet werden, die kleineren Schiffen gefährlich werden können. Der Wirbel der Scylla und Charybdis an der Meerenge von Messina verdankt der gleichen Ursache seine Entstehung.

Was kann die Ursache dieser wunderbaren, sich in so genauen Rhythmen wiederholenden Bewegungen des gesamten Wassermantels der Erde sein? Wir müssen sie zweifellos im Kosmos außerhalb der Erde suchen, denn innerhalb der irdischen Natur würden wir uns vergebens nach Kräften umschauen, die mit gleicher, sozusagen spielender Sicherheit so gewaltige Massen in unveränderlichem Tempo zu regieren vermöchten. Da muß es denn sofort auffallen, daß die Zeit zwischen zwei Fluten, 12 Stunden und 25 Minuten, genau gleich der Hälfte des täglichen Umlaufes des Mondes um die Erde ist. Der Mond kommt immer wieder nach 24 Stunden 50 Minuten in den Meridian jedes Ortes. Aber dieser Umlauf findet nicht gleichmäßig statt. Diese Zeit zwischen zwei Meridiandurchgängen des Mondes kann ungefähr zwischen 1 Stunde 41 Min. und 2 Stunden 4 Min. schwanken. Auch die Zeiten des Hochwassers schwanken in einem ähnlichen Rhythmus, aber doch nicht ganz übereinstimmend mit den Schwankungen jener Durchgangszeiten des Mondes. Namentlich aber stimmen die Zeiten des Hochwassers selbst mit dem höchsten Stande des Mondes über dem betreffenden Orte gar nicht überein. Es vergeht zwischen beiden Phänomenen eine „Hafenzeit“, die für jeden Ort dieselbe bleibt. Diesen Zeitunterschied können wir ohne weiteres verstehen, nachdem wir sahen, wie lange Zeit die Flutwelle gebraucht, um an den Küsten entlangzulaufen. Der Küstenhindernisse wegen kann eben der Flutberg unmöglich mit dem Monde gleichen Schritt halten.

Aller dieser Abweichungen wegen haben gelegentlich Laien und solche, die gar zu gern ihre eigenen, auf unvollkommenen Kenntnissen beruhenden Ansichten den Ergebnissen eines oft Jahrhunderte langen Nachdenkens einer ganzen

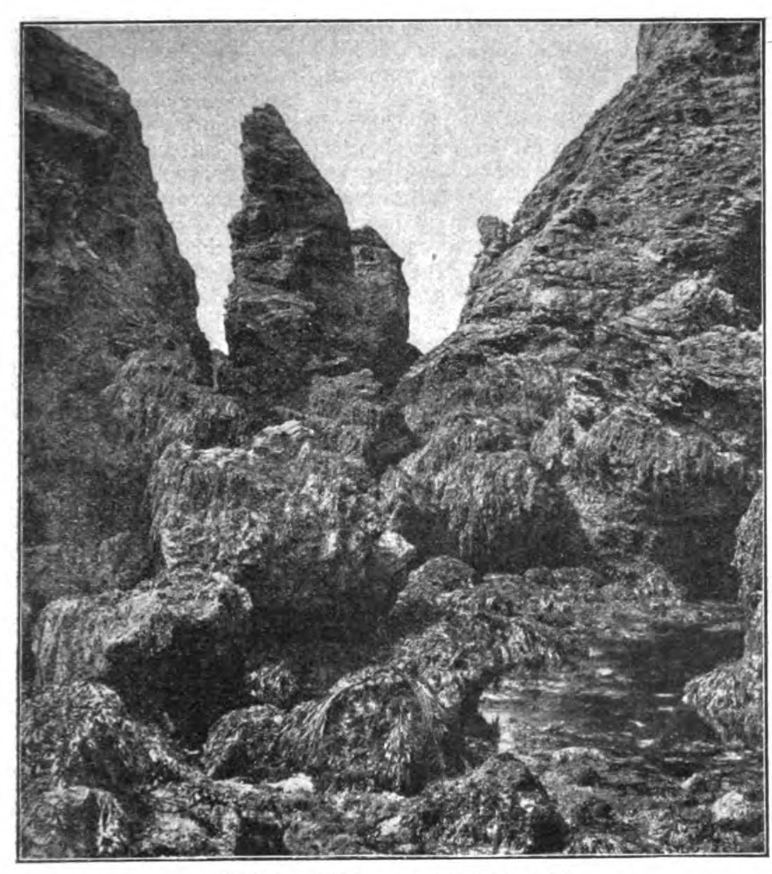


Abb. 1. Küste zur Ebbezeit.
(Rochers de Port-Coton, Belle-Isle, Frankreich.)
Die sonst vom Wasser bedeckten Felsen zeigen die üppige Tangvegetation.

Reihe von hervorragenden Köpfen an die Seite setzen, gemeint, der Mond sei gar nicht die eigentliche Ursache der Gezeiten. Wenn wir aber eine, aus einer langen Reihe von Gliedern bestehende Kette auf der einen Seite in einer ganz bestimmten Weise schwingen sehen, und wenn man feststellt, daß auf der andern Seite diese Kette in derselben Weise geschwungen wird, so kann man doch über Ursache und Wirkung hier keinen Zweifel mehr haben, auch wenn man die Zwischenglieder der Kette nicht mehr einzeln zu übersehen vermag, und außerdem auch sieht, daß auf den Hauptschwingungen noch „Untertöne" zu erkennen sind, die andern

sekundären Ursachen zugeschrieben werden müssen.

Newton, der die allgemeine Anziehung aller Massen aufeinander nachwies, zeigte, daß die Gezeiten von der besonderen Anziehung des Mondes und der Sonne auf den Wassermantel der Erde herrühren müssen. Nachdem einige Dilettanten hiervon hörten und auch wußten, daß die Newtonsche Formel für die Anziehungskraft aller Körper $m:r^2$ heißt, daß also alle Körper sich anziehen im geraden Verhältnis ihrer Massen (doppelte Masse übt doppelte Anziehung aus), und umgekehrt wie das Quadrat ihrer Entfernung (doppelte Entfernung bringt eine vierfach kleinere Anziehung hervor) so fanden sie nun wieder zur Bestärkung ihrer eigenen Weltverbesserungsideen, daß diese Formel die Erscheinung der Gezeiten nicht wiedergibt. Sie übersahen, daß es sich hier nur um eine Differenz von Wirkungen zwischen dem vom Monde nächsten und dem entferntesten Punkte der Erde handelt. Es ist leicht zu finden, daß die Flutwirkung gleich dem Durchmesser des Körpers, auf dem die Flut

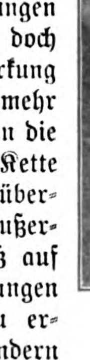




Abb. 2. Küste zur Zeit der Fluthöhe.
Die Klippen, von denen Abb. 1 einen Teil zeigt, wieder vom Wasser umspült.

stattfindet, multipliziert mit seiner Masse und dividiert mit der dritten Potenz des Abstandes beider Körper sein muß. Auf der dem fluterzeugenden Körper zugewandten Seite wird der Wassermantel mehr angezogen als die feste Masse, auf der abgewandten dagegen ist es umgekehrt, so daß auch hier ein Flutberg entstehen muß. Daher täglich die doppelte Periode der Gezeiten.

Anm. d. Red. Unsere Abbildung 3 wird das Verständnis dieser Erscheinung erleichtern. Wir denken

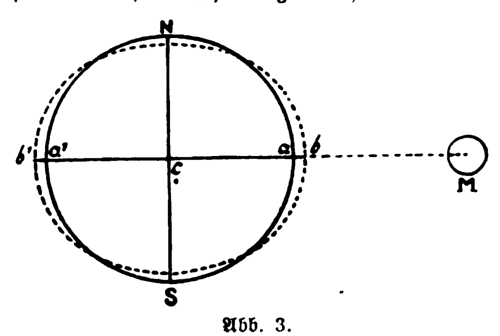


Abb. 3.

uns in M den anziehenden Himmelskörper, und zwar den Mond, da wir von der Einwirkung der Sonne zunächst absehen. Die große Kugel ist unsere Erde, und der Kreis Na Sa[1] stellt ihren nordsüdlichen Querschnitt dar. Der Einfachheit halber nehmen wir an, daß der feste Erdball völlig und gleichmäßig von einer beweglichen Wasserhülle (dem Weltmeere) umgeben sei. Für die Rechnung werden die Massen der sich gegenseitig anziehenden Körper in ihrem Schwerpunkte konzentriert angenommen, in Wirklichkeit erfolgt diese Kraftwirkung indes nicht von Mittelpunkt zu Mittelpunkt, sondern jedes Massenteilchen des einen wirkt anziehend auf jedes Teilchen des anderen. So zieht also auch der Mond nicht nur den Mittel- und Schwerpunkt (c) der Erde an, sondern auch alle übrigen Teilchen der Kugel, wobei jedoch — wie oben angegeben — die Kraft dieser Anziehung mit dem Quadrat der Entfernung von M abnimmt. Auf die einzelnen Punkte der festen Erdoberfläche üben die Zugkräfte des Mondes keine von uns unmittelbar wahrzunehmende Wirkung aus; ganz anders aber verhält sich die bewegliche Wasserhülle, die wegen der vollkommenen Verschiebbarkeit ihrer Teilchen jeder auf sie wirkenden Kraft leicht folgen kann.

Es ist nun zwar in gewissem Sinne nicht unrichtig zu sagen: der Mond hebt das Meer, er zieht es zu sich empor. Wenn unser Trabant die Gewässer des Weltmeeres durch seine Anziehungskraft direkt emporhöbe, müßte diese Erscheinung doch auch bei Landseen, ja sogar bei Teichen usw. sich beobachten lassen; dies ist aber bekanntlich nicht der Fall. Die Gezeiten werden eben nicht hervorgerufen durch die absolute Anziehung des Mondes, sondern durch den Unterschied dieser Kraftwirkung auf die näheren und die entfernteren Teile des die Erde bedeckenden Ozeans. Ohne weiteres ist einleuchtend, daß die Wassermasse am stärksten angezogen werden muß in b, weil sie dort dem Monde am nächsten ist; am schwächsten offenbar in b[1], dem am weitesten entfernten Punkte. Die Gewässer werden somit von beiden Seiten nach b hinströmen, so daß sich hier das ursprüngliche Meeresniveau erhöht; es bildet sich dort infolge der Anziehungskraft des Mondes ein Wasserberg, die Flutwelle, Zenitflut genannt. Allein dieser Zufluß der Wassermassen nach dem Punkte der stärksten Anziehung kann sich nicht überall in gleicher Weise vollziehen: in b[1], wo die Anziehung am geringsten, vermögen die Gewässer den auf beiden Seiten benachbarten, die entsprechend energischer nach b gezogen werden, nicht so schnell zu folgen. Die zurückbleibenden Teile bilden daher in b[1] gleichfalls einen dem ersten gerade entgegengesetzten Wasserwulst: die untere oder Nadirflut, die etwa um $1/40$ kleiner ist als jene. Nun können jedoch diese beiden Wasserwülste im Ozean unmöglich zustande kommen, ohne daß seine Gesamtwassermasse dafür irgendwo die entsprechenden Depressionen (Senkungen oder Vertiefungen) erfährt. Das Volumen des Meeres ist ja ein bestimmt gegebenes und nimmt durch die Auftreibungen in b und b[1] nur eine andere, sozusagen in die Länge gezogene, elliptische Form an, deren größere Achse nach dem Monde gewendet ist. Dementsprechend senkt sich das Wasserniveau an den zwischen jenen beiden Punkten um 90 Grad abstehenden Punkten um soviel, als nötig ist, um die Masse für die beiden Wülste bei b und b[1] zu liefern. Diese Einsenkung sehen wir nun auch in den beiden Punkten N und S, wo die Anziehungskraft des Mondes eine mittlere zwischen der stärksten und der schwächsten ist. Während in b und b[1] Hochwasser oder Flut ist, haben N und S Niedrigwasser oder Ebbe. Da nun die Erde sich im Laufe eines Tages um ihre Achse dreht und der Mond unter sich stets das gleiche Flutellipsoid erzeugt, so muß an jedem Punkte der Küste täglich zweimal Flut und zweimal Ebbe eintreten, da nach 24 Stunden 50 Minuten über demselben Orte der Mond wiederum im Meridian steht.

Unter der von uns gemachten, die Rechnung vereinfachenden Voraussetzung, daß der Wassermantel die Erde gleichmäßig umgibt, folgt aus der oben angeführten Formel die durch den Mond hervorgebrachte Fluthöhe gleich 0,714 m, was der an ozeanischen Inseln beobachteten in der Tat entspricht. Durch die Stauung der aus dem offenen Meere heranrollenden Flutwelle über niedrigen oder sich stark verengenden Meeresteilen muß sich die Welle entsprechend erhöhen, wie wir es an jeder Welle beobachten. Nun kann man nach jener Formel auch diejenige Fluthöhe berechnen, die die Sonne durch ihre Anziehung erzeugt. Man findet sie 0,438 Teile der Mondflut. Um so viel höher muß also die Flut zur Zeit des Neu- und Vollmondes, wenn die drei Gestirne in einer Reihe stehen, sein, verglichen mit den Fluten beim ersten und letzten Viertel. Auch dieses wird beobachtet: Man unterscheidet die Springfluten von den Nipp- (neap tides der Engländer = niedrige) fluten. Die vergleichende Beobachtung dieser sich mit dem Mondwechsel veränderten Fluthöhen gab ein interessantes Mittel an die Hand, die Theorie zu prüfen. Aus einer großen Reihe von Be-

obachtungen fand man, unabhängig von jeder Theorie, das Verhältnis der Springfluten zu den Nippfluten gleich 0,4255 zu 1. Aus dieser Zahl konnte man nun die Masse des einen anziehenden Körpers direkt berechnen und fand so aus dem Flutphänomen allein die Masse des Mondes 73 mal kleiner als die der Erde. Aus den astronomischen Beobachtungen ergibt sie sich 81.6 mal kleiner, eine Übereinstimmung, wie man sie sich, angesichts der Schwierigkeit solcher Fluthöhenbeobachtungen, nicht besser wünschen kann.

Trotz aller Abweichungen im einzelnen, mit denen bei der Verwickeltheit der Nebenumstände die Theorie noch lange zu tun haben wird, kann also an unserer richtigen Erkenntnis der Ursachen der Gezeitenbewegung nicht gezweifelt werden.

Ein neues vorgeschichtliches Rätsel.

Von Dr. Ludwig Hopf, Stuttgart. Mit 2 Abbildungen.

Wenn wir unsere Blicke von der Gegenwart nach dem zweiten Drittel des vorigen Jahrhunderts zurückwenden, so sind wir überrascht, in dieser verhältnismäßig kurzen Zeitperiode gegenüber den früheren Jahrhunderten, ein so gutes Bild von dem vorgeschichtlichen, speziell von dem diluvialen (altsteinzeitlichen) Menschen gewonnen zu haben. Wir haben gelernt, rückwärts von dem Homo primigenius von Neanderthal, Spy, Krapina usw., den noch viel roheren Homo mousteriensis und heidelbergensis und als halbtierischen Urahn den Affenmenschen von Java, den Pithecanthropus erectus, zu unterscheiden. Als Nachfolger des Homo primigenius sehen wir den hochgewachsenen Menschen von Cro Magnon und den von La Madeleine in Frankreich auftreten, woran sich endlich in Südfrankreich (Mas d'Azil) und in Nordeuropa (Kjökkenmöddinger) die Menschen der Übergangszeit von der älteren zur jüngeren Steinzeit anschlossen.



Abb. 1. Schädelbestattungen der älteren Steinzeit (Azilien-Tardenoisien) aus der großen Ofnethöhle im Ries (Bayr.-Schwaben). Östlicher Teil des größeren Bestattungskreises. Photographische Aufnahme nach den Ausgrabungen von Dr. R. R. Schmidt in Tübingen (Aug. 1908).

Wollten wir stolz sein, so könnten wir uns wohl brüsten mit der Menge der Ausgrabungsfunde, mit denen unsere Museen gefüllt sind, und mit der nahezu unübersehbaren vorgeschichtlichen Literatur aus allen Ländern Europas und Amerikas. In zahlreichen genauesten Messungen sind die anatomischen Verhältnisse der Knochen des alten Steinzeitmenschen niedergelegt. Tausende von Waffen, Werkzeugen und Geräten aus Stein, Bein und Horn sind in die Hand genommen und auf die Art ihrer Herstellung geprüft worden. Wir wissen, daß der paläolithische (altsteinzeitliche) Mensch nicht immer in Höhlen, sondern zeitweise auch in selbstverfertigten rohen Hütten im Freien gewohnt hat. Aus den gleichzeitig mit den Artefakten (Erzeugnisse menschlicher Kunstfertigkeit) gefundenen Tierknochen können wir uns ein Bild von der jeweiligen Tierwelt machen, mit welcher der damalige Mensch gelebt und die er gejagt hat. Wir wundern uns auch nicht, daß in den Feuergruben des Homo primigenius auch das Fleisch erschlagener Menschen geröstet wurde, und können mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß in einer jüngeren Periode der alten Steinzeit als erste Regungen religiöser Vorstellungen schon Animismus (Geisterkultus), Fetischismus (Sachverehrung) und Idolatrie (Bilderdienst) geherrscht haben.

Das alles wissen wir, aber wie vieles gibt es, was wir vom diluvialen Menschen nicht wissen und voraussichtlich niemals wissen werden! Können wir uns ein Bild von seinem Aussehen, namentlich seines Gesichtes machen? Nein, denn dazu sind die primitiven Umrißzeichnungen auf Renntiergeweihen aus der Periode von La Madeleine (Frankreich) viel zu dürftig und unbestimmt. Wir haben keine Ahnung von der Farbe und Beschaffenheit seiner Kopfhaare, noch weniger von der Ausdehnung und Fülle der Körperbehaarung, und wir können nur aus der großen Zahl der gefundenen Schaber zur Bearbeitung der Tierhäute vermuten, daß der damalige Mensch wegen wahrscheinlich ungenügender Behaarung seines Körpers Felle getragen hat. Gar keinen Anhalt haben wir, wenn wir nach den sozialen Verhältnissen forschen wollen, unter denen er gelebt hat. Denn nicht einmal die sogen. Kommandostäbe aus Renntiergeweih-

stangen, aus denen man auf die Stellung von Häuptlingen schließen wollte, sind dazu zu verwenden, da sie augenscheinlich zu ganz anderen Zwecken als zur Kennzeichnung einer Herrscherwürde gedient haben. Dieselbe Ungewißheit herrscht über die damalige Stellung des Weibes und über die Eheverhältnisse, ob Monogamie oder Polygamie oder gar, wie Darwin und andere Forscher annehmen, kommunale Ehen, d. h. Vermischungen aller Weiber mit allen Männern, gebräuchlich waren. Und vollends gar die Sprache! Aus der Größe und guten Ausbildung des Gehirns können wir wohl schließen, daß schon der altsteinzeitliche Mensch eine Sprache gehabt hat, aber welcher Art diese Sprache war, muß uns ja für immer verborgen bleiben, da diese Laute für alle Ewigkeit verklungen sind und nicht die leisesten Spuren einer Schrift existieren.



Abb. 2. Schädelbestattungen der älteren Steinzeit (Azilien-Tardenoisien) aus der großen Ofnethöhle im Ries. Vordere Partie des größeren Bestattungskreises. Photographische Aufnahme nach den Funden von Dr. R. R. Schmidt.

Wir sehen also: Rätsel über Rätsel! Und nun kommt noch dazu das allerneueste Rätsel von der Ofnet (im Ries*). Schon im vorigen Jahrhundert hat der verdienstvolle Forscher O. Fraas, der auch den vorgeschichtlichen Inhalt des „Hohlefels" ausgehoben hat, im Innern der Ofnethöhle gegraben und dabei neben vielen diluvialen Tierknochen (vorherrschend Wildpferd und Renntier) die für die Madeleineperiode charakteristischen menschlichen Artefakte aus Feuerstein, Knochen und Horn gefunden. An Nachgrabungen mit ähnlichen Ergebnissen hat es nicht gefehlt, aber niemals kamen außer „zerschmetterten Schädeln dreier Individuen" Menschenreste zum Vorschein. Wie groß war daher die Überraschung des jungen Höhlenforschers Dr. Rob. Rud. Schmidt von Tübingen, als er im vorigen Jahre bei seiner Grabung in der Terrasse vor dem Höhleneingang unter mächtiger Steinplatte zwei Beisetzungen menschlicher Schädel entdeckte, wie sie in ähnlichem Umfang noch niemals an irgendeinem Punkte der Erde gefunden worden sind. Man denke sich eine länglich runde Grube und darin, bedeckt von einer Schichte roten Ockers, 27 kreisförmig gelagerte Schädel, und dann 1 m rechts von der großen Grube eine kleinere und darin 6 ebenfalls mit Ocker bedeckte Schädel, von denen 5 kleinere einen größeren, mittleren einschließen. Alle Schädel waren mit dem Gesicht nach Westen gelagert, jeder enthielt seinen Unterkiefer, teilweise lagen sogar 1—2 Halswirbel bei, ein Beweis, daß die Schädel nicht erst nach der Verwesung hier bestattet, sondern frisch und glatt vom Körper abgeschnitten worden sind, solange durch Muskulatur und Haut die Unterkiefer und Halswirbel mit den Schädeln verbunden waren. Auffallend an dem Funde war, daß von sämtlichen 33 Schädeln nur 6 Männern, die übrigen 27 Weibern und Kindern angehörten. Die meisten hatten durch den Druck der schweren Steinplatte arg gelitten, doch konnten schon manche wieder zusammengesetzt werden und auch bei den andern ist Hoffnung auf Gelingen der Wiederherstellung vorhanden. Was die Rassenzugehörigkeit betrifft, so war von den 3 Schädeln, die Verfasser besichtigen konnte, der eine ein ausgesprochener Langschädel, die zwei andern eine Mischung von Lang- und Kurzköpfen. Nach der Ansicht des Hofrat Dr. Schlitz (Heilbronn) gehörten die Besitzer der beigesetzten Schädel teils der sogenannten Mittelmeerrasse, teils der kurzköpfigen Rasse des Homo alpinus, teils einer Mischung beider Rassen an. — Den männlichen Schädeln waren als Zeichen des früheren Jägerlebens der Verstorbenen Halsschnüre von Hirschgranen beigegeben, bei den Weiber- und Kinderschädeln lagen neben ebensolchen Hirschgranen massenhaft durchbohrte Gehäuse der Planorbis multiformis, wie sie im Tertiärbecken von Steinheim bei Heidenheim (Württemberg) zu Millionen gefunden werden, ein Beweis, daß der Menschenstamm der Ofnet auch in der Steinheimer Gegend schon herumgeschweift war, vielleicht auch später noch seine Streifzüge dahin ausgedehnt hatte.

Wie ist nun aber der ganze Fund zu erklären? Das steht unzweifelhaft fest, daß wir es mit einem Menschenstamm zu tun haben, der gewöhnt war, seine Toten pietätvoll zu bestatten. Dafür spricht die ganze Art der Beisetzung der Schädel, die Überschüttung mit rotem Ocker („daß sie rötlich mögen strahlen in der Seelen Land"), und die Beigabe von Schmuckschnüren. Es muß, wie bei den paläolithischen Bewohnern der Höhle Mas d'Azil in Südfrankreich der Glaube an die Fortdauer der Seele nach dem Tode des Körpers und an ein Seelenland im Westen, wo „die Sonne zur Ruhe geht", geherrscht haben. Nur wissen wir ganz und gar nicht, ob die Beisetzung alle miteinander oder einzeln nacheinander im Verlaufe der Zeit betroffen hat, denn für die letztere Annahme sind keine bestimmten Beweise vorhanden.

Gesetzt nun, die erstere Annahme wäre richtig, so erhebt sich die neue Frage: Wie sind die Leute gestorben? Hat eine Seuche sie schnell hinweggerafft?

*) Das Ries ist das Senkungsfeld zwischen Schwäbischem und Fränkischem Jura in Bayrisch-Schwaben.

oder sind sie den Opfertod zu Ehren eines abgeschiedenen Stammeshäuptlings gestorben? oder sind sie mit Ausnahme einiger Überlebender, welchen dann die Bestattung zufiel, unter den Waffen eines feindlichen Stammes gefallen? Die erste der drei Annahmen hat sehr wenig Wahrscheinlichkeit für sich, denn wenn wir bei primitiven Naturvölkern der Gegenwart Umschau halten, so finden wir, daß sie im Falle eines großen Sterbens eiligst fliehen und die Toten in den Hütten unbestattet zurücklassen. So bleiben nur die zwei anderen Annahmen mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit übrig. Weniger wahrscheinlich ist es, daß zu damaliger Zeit ein Häuptling ein so hohes Ansehen genossen haben sollte, daß ihm nach seinem Tode aus der gewiß nicht großen Anzahl seiner Stammesgenossen so viele in das Jenseits nachgeschickt worden sein sollen. Viel wahrscheinlicher ist die dritte Annahme, nach welcher ein Überfall auf die Ofnet-Leute mit schweren Verlusten derselben stattgefunden hätte. Aber auch bei dieser wie bei der vorhergehenden Annahme erhebt sich unumgänglich die Frage: Wo sind die Körper der Toten geblieben? Lassen die Reste von Holzkohlen mit eingelagerten verbrannten Menschenknochen, die man in der Nähe der Schädelbeisetzungen aufgedeckt hat, darauf schließen, daß die Körper verbrannt worden sind, und wenn ja, warum nur die Körper und nicht auch die Schädel?

Wir kommen aus den Rätseln nicht heraus, und nur ein glücklicher Zufall, der vielleicht an anderer Stelle eine ähnliche Beisetzung mit deutlicheren Nebenumständen zutage fördert, kann des Rätsels Lösung herbeiführen.

Reibungselektrizität im Tierreich.

Die Elektrizität erobert sich im Fluge die Welt. Vor 300 Jahren dem Namen nach kaum bekannt, ist sie Allerweltdienerin des Menschen doch erst in der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts geworden. Aber wir wollen uns vorsichtig ausdrücken: Mit Absicht in Dienst genommen hat man sie erst seit so kurzer Zeit, denn wie vielfach uns die elektrische Energie sonst dient und seit Urzeiten gedient hat, das beginnen wir jetzt erst zu ahnen. Brauchen die Tiere sie nicht schon längst?

Als Junggeselle — lang, lang ist's her! — hielt ich mir einen Kanarienvogel in einem engen Käfige. War sein Gefieder ruppig geworden, dann ließ ich ihn einigemal durchs Zimmer fliegen, und schon nach wenigen Minuten lagen seine Federn wieder glatt und glänzend an, eine Erscheinung, die mir — und anderen auch — damals ganz unerklärlich war. Heute aber weiß man, daß die Federn der Vögel beim Fliegen durch die Reibung an der Luft elektrisch werden, und zwar die Deckfedern positiv, die Flaumfedern negativ. Nach dem Gesetze: „Gleichnamige Elektrizitäten stoßen sich ab" müssen also die Fahnenstrahlen einer Feder, die vorher vielleicht wirr über- und durcheinander gelegen hatten, sich so weit voneinander entfernen, als ihre Befestigung im Schaft dies gestattet, d. h. sie müssen sich hübsch parallel nebeneinander legen. Aber nach dem Gesetze, daß ungleichnamige Elektrizitäten sich anziehen, legen sich die positiv elektrischen Deckfedern dicht auf die negativ elektrischen Flaumfedern, und damit ist dann das ganze Gefieder prachtvoll geordnet. Die Dohle, die mit gekürzten Schwingen auf dem Hofe umherhüpft, bietet nicht selten ein jammervolles Bild der Verkommenheit; aber ist sie dem Knaben glücklich auf das nächste Dach entkommen, dann kennt man sie nicht mehr, so hübsch glänzt ihr Federkleid. An der Möwe, die sich im Sturm tummelt, liegt nicht eine einzige Feder quer. Will der Hahn sich vor den Hennen ein stattliches Ansehen geben, so schlägt er einigemal mit den Flügeln und tut damit dasselbe, was der Freiersmann tut, wenn er sich die Krawatte und die Handschuhe zurechtzieht. Und haben sich die Hennen im Staub gebadet, der ihrem Federkleid die Elektrizität geraubt hat, so schaffen gleichfalls ein paar kräftige Flügelschläge Ordnung und Sauberkeit. Nach und nach verlieren die Federn die durch die Reibung an der Luft gewonnene Elektrizität wieder, und der Raubvogel, der mit vollem Kropfe aufgebäumt hatte und dann viele Stunden lang bis zum Morgen dem angenehmen Geschäfte der Verdauung oblag, muß erst seine Schwung- und Steuerfedern ordnen, bevor er wieder den scharfen Ritt durch die Luft unternehmen darf, und er tut es, indem er jede dieser wichtigen Federn einzeln mehrmals durch den Hornschnabel zieht und sie so von neuem elektrisch macht.

Niemals ist ein Pelz schöner, als wenn er noch im Gebrauch seines ersten Besitzers ist. Ein gesunder Hase mit ruppigem Fell ist undenkbar. Denn auch die Haare der Pelztiere werden durch die Reibung an der Luft elektrisch, die langen Grannenhaare positiv, die kürzeren Wollhaare negativ. Wir wissen ja davon auch Gebrauch zu machen. Wenn die Pelzmütze zu Anfang des Winters aus dem Schrank genommen wird, sieht sie wenig ansehnlich aus; aber wir schwingen sie einigemal durch die Luft, und sie ist wie neu. Auch wenn wir die Hartgummischeibe des Elektrophors mit dem Fuchsschwanz schlagen, benutzen wir die Elektrizität der Haare. Durch die Reibung an der Luft werden die Haare des Fuchsschwanzes negativ elektrisch (sie sind fast sämtlich weiche Flaumhaare). Indem sie darauf das Hartgummi berühren, entzieht ihre negative Elektrizität letzterem positive Elektrizität, so daß die Platte nun einen Überschuß negativer Elektrizität hat und negativ elektrisch erscheint.

Übrigens ist es vielleicht gar nicht die Reibung, die wir hier als die Quelle der Elektrizität ansehen müssen. Wenn zwei Holzbretter mit rauhen Flächen aufeinander hin und her bewegt werden, reißen die hervortretenden Unebenheiten ab, und den Widerstand, den man dabei überwinden muß, nennt man die Reibung. Liegen zwei Körper mit völlig glatten Flächen aufeinander, beispielsweise zwei Spiegelplatten, so haften sie mit sehr großer Kraft aneinander. Inniger aber als Luftteilchen von festen Körpern festgehalten werden, können sich zwei Körper vermöge der Adhäsion garnicht anziehen, und wenn wir die Adhäsion an der Luft beim Laufen und Springen auch nicht bemerken, so kommt dies doch nur daher, daß die Luftteilchen so sehr leicht sind. Aber eine Adhäsion zwischen der Luft und dem Federkleid eines Vogels oder dem Pelz eines Säugers ist unfehlbar vorhanden und muß bei der Fortbewegung überwunden werden. Nun hat man neuerdings Versuche angestellt, die vermuten lassen, daß eine Energiemenge, die zur Über-



windung der Adhäsion aufgewandt werden muß, wenigstens zum Teil in elektrische Energie umgewandelt wird. Den einfachsten und frappierendsten Versuch dieser Art wollen wir zum Schluß noch mitteilen. Man ziehe Gummischuhe über (als Isolatoren) und setze sich auf einen lackierten Holzstuhl. Wenn man dann aufsteht und den Finger auf den Knopf eines empfindlichen Elektroskops legt, so schlagen die Aluminiumblättchen desselben kräftig aus. Verlackt muß der Stuhl sein, weil Lack ein Nichtleiter der Elektrizität ist, der Lacküberzug also verhindert, daß die beim Erheben vom Sitz entstehende Elektrizität durch den Stuhl in den Boden abfließt und sich dadurch unserer Beobachtung entzieht. Aber entstehen muß Elektrizität auch, so oft wir uns von irgend einer Unterlage erheben, so oft wir etwas loslassen, also bei jeder Bewegung, in jedem Augenblicke! Was mag aus all diesen elektrischen Energiemengen werden? Spielen sie eine Rolle bei der Gesunderhaltung unseres Körpers? Machen sie krank? Bewegung erhält gesund; tut es die durch sie erzeugte Elektrizität? Vielleicht bringt eine nicht ferne Zukunft auch in dieser wichtigen und interessanten Sache Klarheit.

L. Busemann-Northeim.

Miszellen.

Die Stabheuschrecke (Bacillus Rossii). Es gibt recht sonderbare Gesellen in der Tierwelt, die uns durch ihre merkwürdige Gestalt oder durch sonstige Eigenschaften ins Auge fallen. Da ist denn auch die Stabheuschrecke, ein Tier, das man im ersten Augenblicke für alles, nur für kein Tier zu halten geneigt ist. Ich fand's in Abbazia, rein durch Zufall, wie es auf einem Baume saß. Die untenstehende Abbildung 1 zeigt die Stabheuschrecke, regungslos auf einem Kirschenzweige. Ich habe das wenigstens in Südeuropa ziemlich seltene Tier natürlich mit nach Hause genommen, und nun befindet es sich recht wohl in seinem Kasten. Wenn es so regungslos dasitzt, so ist es wirklich für einen Ungeübten schwer, es zu erkennen. Geschah es mir doch selbst einmal, daß ich sie eines Morgens die längste Zeit suchen mußte, um sie dann ganz offen auf einem Zweige sitzen zu finden. Und das passierte mir, der ich sie täglich einige zwanzig Male sehe! Wie leicht, ja, man kann sagen, mit welcher Sicherheit, wird sie da nicht erst von einem Ungeübten übersehen oder von solchen Tieren, die ihre Beute bloß mit den Augen suchen. — Aber wir haben der Gestalt des merkwürdigen Tieres eigentlich noch gar keine Aufmerksamkeit gezollt.

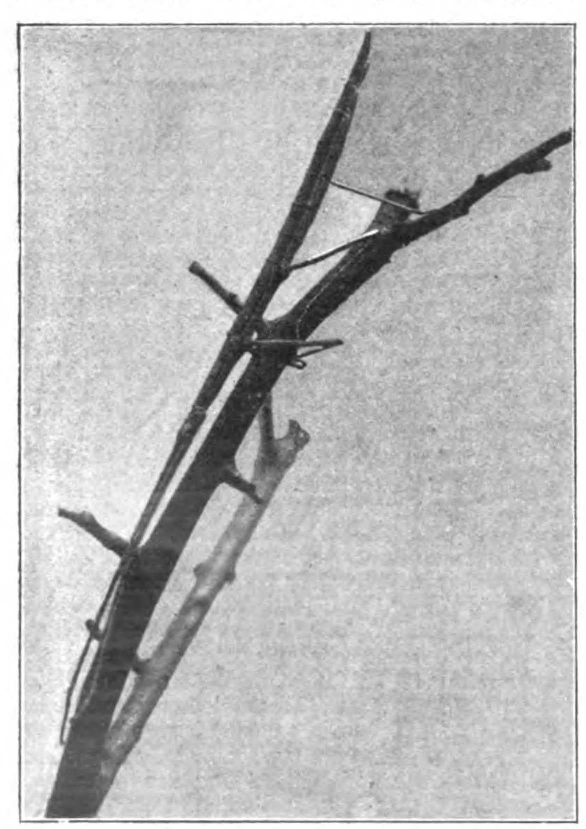




Abb. 1. Die Stabheuschrecke (Bacillus Rossii), auf einem Kirschenzweige sitzend.
Ein schönes Beispiel von Schutzgestaltung, denn das Tier ist in der Ruhe nicht vom Zweige zu unterscheiden. (Nach Photogr. d. Verf.)

Schon der Name „Stabheuschrecke" kennzeichnet dieses an eine Heuschrecke (wir denken natürlich an unsere Locusta!) wenig erinnernde Tier als das, was es ist. Der Leser kann es auf der zweiten Abbildung, die es auf einem Karton sitzend darstellt, recht gut sehen: der lange, stabförmige Leib, etwas mit Höckern und langen Rinnen und Riefen versehen, braungrau wie ein alter Baumast. Vorn ein Köpfchen mit kräftigen Freßwerkzeugen. Und an diesem Leib nun sitzen die sechs langen Beine, so daß man versucht ist, mit Goethe zu sagen: „... langbeinigen Spinnen vergleichbar ...". Und dabei sind die Füße beinahe unheimlich gelenkig, beim Kriechen tasten sie, gleich Fühlern, in der Luft herum. Beim Kriechen! Ja, denn dies Tier kann weder springen, noch auch, wie natürlich, da ihm jeglicher Ansatz zu Flügeln fehlt, fliegen. — Die Beine werden stets ganz windschief gehalten, d. h. nicht symmetrisch wie bei anderen Insekten, sondern das eine Bein dorthin, das andere dahin. Auf Abbildung 2 sind sie noch ziemlich symmetrisch gehalten. Die mittleren Füße tragen an der Unterseite je 4 Zähne, an den rückwärtigen Schenkeln je 6.

Gewöhnlich sitzt das Tier den ganzen Tag still und unbeweglich auf seinem Ast, die Vorderfüße in der Leibesrichtung zusammengelegt und ausgestreckt, so daß sie eine Fortsetzung des Rumpfes bilden. Der Kopf steckt dann ganz zwischen den Oberschenkeln in kleine Vertiefungen derselben gedrückt, die übrigen Beine verschwinden im Laub, und es kostet dann oft Mühe, den Kopf des Tieres, wenn nicht überhaupt dieses selbst, zu finden. Erst wenn die Dunkelheit hereinbricht, beginnt die Heuschrecke sich zu regen und zu fressen. Und das versteht sie gewaltig. In einer Nacht verschwinden oft recht beträchtliche Teile der Blätter, die ich ihr reichte.

Das Tier bietet somit einen recht interessanten Fall von Mimikry dar, indem es vollkommen einem Zweigstücke ähnelt. Auch sein ganzes Verhalten, wie die vollständige Ruhe während des Tages oder bei Überraschung, selbst in der Nacht, die unsymmetrische

Haltung der Beine, das alles trägt bei zur vollständigen Anpassung an das Leben auf den Bäumen.

Es erübrigt somit nur noch, einiges über die Stellung des Tieres im System zu sagen. Man zählt es zu den Kaukerfen (Geradflügler) oder Orthoptera,

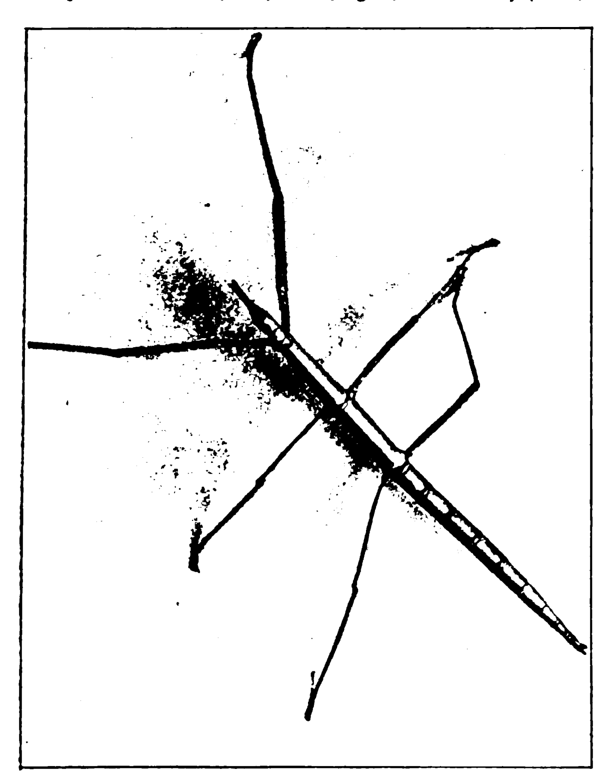


Abb. 2. Ein sonderbarer Geselle: Die Stabheuschrecke, mehr einem abgestorbenen Zweigstück wie einem Tier ähnelnd. (Nach Photogr. d. Verf.)

in die Familie der Gespenstschrecken. Die eigentliche Heimat der Stabheuschrecke bilden die Tropenländer, in denen diese Tiere ganz gewaltige Vertreter haben.

Erich Sieghardt.

Die Meßbarkeit der seelischen Eigenschaften und Vorgänge ist ein Problem, das zuerst von Fechner, dem eigentlichen Begründer unserer modernen Psychologie ins Auge gefaßt und praktisch in Angriff genommen wurde. Seine Untersuchungen und Ergebnisse, besonders auf dem Gebiete der Sinnesphysiologie, sind zum Teil heute noch grundlegend und maßgebend. Seine Methoden und Ideen wurden dann von dem bekannten Philosophen Wilhelm Wundt erweitert und vervollkommnet und noch später durch den Irrenarzt Kraepelin und seine Schüler in die Psychiatrie eingeführt, an Geisteskranken angewendet und auch an zahlreichen Versuchspersonen geprüft, die künstlich in abnorme seelische Zustände, wie Alkoholvergiftungen 2c., versetzt worden waren. Bei dieser Gelegenheit wurde die für das praktische Leben so außerordentlich wichtige Tatsache entdeckt, daß alle körperlichen sowohl wie geistigen Leistungen schon nach kleinen Alkoholdosen minderwertig werden, daß also der Alkohol den Menschen in arger Weise täuscht, wenn er nach dessen Genuß das Gefühl hat und zu dem Glauben verleitet wird, seine Kraft sei durch die Einverleibung des geistigen Getränkes erhöht worden. Alle jene Maße und Zahlen, die durch die bisherigen Methoden erzielt wurden, bezogen sich jedoch fast ausschließlich auf die Leistungsmöglichkeiten der Sinnesorgane und die rein intellektuellen Vorgänge des menschlichen Seelenlebens, wie die Schnelligkeit der Auffassung, die Zeitdauer zwischen Reiz und Reaktion, die Richtigkeit des Erkennens, die Beeinflußbarkeit, Ablenkbarkeit und anderes mehr. Seit kurzem ist es jedoch auch möglich geworden, die Gefühle eines Menschen bis zu einem gewissen Grade zahlenmäßig zu bestimmen. Den Züricher Ärzten Veraguth und Jung ist es gelungen, durch Einschaltung des menschlichen Körpers in einen sehr fein reagierenden galvanischen Apparat verschiedengroße Ausschläge am Galvanometer nachzuweisen, je nach dem Gefühlszustand, in den die Versuchsperson versetzt wird. Wenn man z. B. eine Frau, die vor nicht langer Zeit ein Kind durch den Tod verloren hat, an diesen Trauerfall erinnert und dadurch den Affekt der Trauer von neuem künstlich hervorruft, so gibt es regelmäßig am Galvanometer einen Ausschlag, der je nach der erzielten Stärke des Affektes schwankt. Ganz ähnlich ist die Wirkung, wenn man die Versuchsperson beispielsweise durch Fallenlassen eines schweren Gewichtstückes erschreckt, wenn man sie ärgert, ihren Stolz oder ihre Eitelkeit verletzt, wenn man ihr schmeichelt u. s. f. Es ist dies ein erneuter Beweis dafür, wie innig die körperlichen Funktionen und das Seelenleben des Menschen zusammenhängen. Die Erklärung dieser Erscheinung ist nicht schwerer und nicht leichter als die Erklärung der Affektäußerungen des Menschen überhaupt. Die Entwicklungsgeschichte hat uns bisher wenig oder gar keinen Aufschluß darüber gegeben, warum wir Menschen lachen, wenn wir fröhlich sind, weinen, wenn uns eine große Traurigkeit befällt, erröten, wenn wir uns schämen, oder warum uns die Stirnadern schwellen, wenn wir in Zorn geraten. Aber alle diese Äußerungen müssen ihre entwicklungsgeschichtliche Ursache haben, deren Ergründung nur heute außerordentlich schwer ist. Eines haben fast alle diese Affektäußerungen gemeinsam: es entstehen Veränderungen in den Blutgefäßen der Haut, die das Erröten, das Erblassen, die „Gänsehaut" usw. hervorrufen. Ob es sich nun bei den erwähnten Ausschlägen am Galvanometer lediglich um eine Änderung in der Durchtränkung der Haut und dadurch veränderte Leitungsfähigkeit oder auch um Abgabe von elektrischer Kraft handelt, das bedarf noch der Klarstellung. Jedenfalls gehört das Phänomen zu den interessantesten Entdeckungen, die neuerdings auf dem Gebiete der physiologischen Psychologie gemacht worden sind, und eröffnet ungeahnte Ausblicke auf die durch die moderne Psychologie in so hervorragender Weise bereits geförderte Erkenntnis des Verhältnisses von Körper und Seele. Dr. Karl Oetker.

Kröten als Hungerkünstler. Die alte Sage, daß man in Steinen und Baumstämmen Kröten gefunden habe, die hier schon seit Jahrhunderten oder gar Jahrtausenden eingeschlossen gewesen seien, aber bei ihrer Befreiung aus der Gefangenschaft noch lebten, kam neuerdings in der Londoner Linnéschen Gesellschaft auf Grund eines neuen Fundes dieser Art zu eingehender Besprechung. Man gelangte zu der Überzeugung, daß die alte Volkssage doch ein gut Stück Wahrheit enthalte. Charles Dawson legte eine hohle Feuersteinknolle im Umfange von 32 cm vor, die auf den Sandflächen bei Lewes aufgelesen war und beim Aufschlagen den ausgetrockneten Körper einer toten Kröte zeigte. Der Eingang zu der Höhlung, in der die Mumie lag, war so winzig, daß das erwachsene Tier unmöglich hineingekrochen sein konnte. Früher

nahm man in solchen Fällen ohne weiteres an, das Tier müsse sich seit der Bildung des Steines in ihm befunden haben, und berief sich dabei auf die Zählebigkeit der Kröten. Zählebig sind diese nun allerdings in hohem Maße, aber es ist nachgewiesen, daß sie überhaupt nicht älter als 50 Jahre werden, also auch in einer Steinhöhlung nicht viele Jahrhunderte leben können. Im 18. Jahrhundert führte der Naturforscher Herrison einen ebenso interessanten wie grausamen Versuch aus, indem er 3 lebendige Kröten in ein Kästchen setzte, das er dann rings mit Gips umgoß und hierauf diese ganze Gipskugel in der Erde vergrub. 3 Jahre später, am 8. April 1774, wurde sie wieder ausgegraben, zerschlagen und dabei sollen von den 3 Kröten angeblich noch 2 am Leben gewesen sein!*) Die in London versammelten Gelehrten waren nun mit Dawson übereinstimmend der Meinung, daß solche Kröten als ganz junge Tiere durch einen Spalt in den Feuerstein geschlüpft seien und sich darin von Kerbtieren ernährt haben, die zufällig ebenfalls durch eine Öffnung in das Innere der Hohlkugel gerieten. Die Kröte wuchs heran und konnte schließlich aus ihrer Klause nicht mehr heraus. Endlich mußte sie verhungern, wenn ihre Beute in Gestalt einkriechender Kerfe zu lange ausblieb. Aber nicht nur in Steinen, sondern auch in Holzblöcken hat man lebende oder tote Kröten gefunden. Auch hier ist die Erklärung am Platze, daß die Tiere in sehr jungem, unerwachsenem Zustande in den Baum krochen und hier aufwuchsen. Da eine Menge Käfer, Asseln, Ohrenwürmer, Tausendfüßler u. a. eine lebhafte Neigung bekunden, in allerlei Fugen und Ritzen einzuschlüpfen, so wird eine derart eingeschlossene Kröte gar nicht selten Beute machen können, und im Notfalle vermag sie ja, wie wir bereits gesehen haben, erstaunlich lange zu hungern. Sie muß jedoch verschmachten, wenn die kleine Eingangsöffnung zu ihrer Zelle im Verlaufe des Baumwachstums verschwindet, d. h. sich schließt. Einen solchen Fall hat man zweifellos vor sich, wenn man eine tote Kröte in einem ringsum verschlossenen Holzklotze findet. Die Kröte ist so in eine natürliche Falle geraten und hat in ihr einen entsetzlich langsamen und qualvollen Tod gefunden.

Eduard Boode.

Am Seestrande. Den Besuchern unserer Ostseebäder müssen dunkelviolett gefärbte und ziemlich scharf begrenzte Stellen des Seestrandes in die Augen fallen, die besonders deutlich an den gerade vom Wasser erreichten Uferstrecken hervortreten. Untersucht man die Erscheinung näher, so findet man, daß die violette Färbung von sandkorngroßen, schwarzglänzenden und kristallinischen (meist oktaedrischen) Partikeln herrührt, die vom Magneten stark angezogen werden. Die chemische und physikalische Analyse ergibt, daß sie aus Magneteisenstein ($FeO + Fe_2O_3$) bestehen. Ich habe anfänglich geglaubt, kosmischen Staub vor mir zu haben, bin aber anderer Meinung geworden, weil die Teilchen wegen der außerordentlich hohen Temperaturgrade, die meteorische Massen beim Eintritt in die irdische Atmosphäre annehmen, Schmelzspuren aufweisen müßten oder das Eisen höher oxydiert wäre. Ich glaube vielmehr, daß es sich um Gesteinsteile der skandinavischen Formation handelt, die in der Eiszeit von Gletschern verfrachtet wurden und in die sandigen und tonigen Schuttmassen eingebettet, als Grundmoräne in der norddeutschen Tiefebene abgesetzt wurden. Aus diesem sandigen Geschiebelehm wurden nach Aufhören der Eiszeit die tonigen Teile allmählich herausgewaschen, der Quarzsand und die sonstigen harten und schweren Bestandteile blieben zurück und bildeten den heutigen Sandstrand. Die merkbare Anhäufung der Eisenerzteile (die an den dunkelsten Stellen 25% der Gesamtsandmenge übersteigen) aber würde daraus zu erklären sein, daß sie an der Strandlinie, wo der Sand fortwährend in lebhafter Bewegung ist, als spezifisch schwerere Teile liegen bleiben, wodurch nach und nach an diesen Stellen eine Anreicherung eintreten muß.

Dr. Micke.

Planetenstand vom 1. März bis 15. April 1909.

(Vielfachen Wünschen entsprechend werden wir von jetzt ab zur Ergänzung der im vorigen Jahre gebrachten astronomischen Übersichten regelmäßig über die Sichtbarkeit der Planeten usw. berichten. Wie schon in Bd. V, Heft 12 betont, wiederholt sich der Stand der Fixsterne im Laufe eines Jahres, so daß unsere Sternkarten auch für 1909 und für die folgenden Jahre Gültigkeit haben. Der erneute Abdruck der Karten erscheint darum überflüssig.

Merkur erreicht am 9. März seine größte westliche Elongation. Er steht an diesem der Beobachtung günstigsten Tage 27° 26′ westlich von der Sonne; trotzdem wird er aber, weil er stark nach Süden dekliniert, für das unbewaffnete Auge wohl nicht sichtbar werden. Wer ihn suchen will, muß morgens gegen 6 Uhr den ostsüdöstlichen Horizont ins Auge fassen.

Venus ist nicht zu sehen. Sie geht ganz kurz vor der Sonne auf und bleibt in der Morgendämmerung verborgen.

Mars bewegt sich rechtläufig durch die Sternbilder Schütze und Steinbock und erscheint Mitte März um 3¾ Uhr, Mitte April um 3 Uhr morgens am südöstlichen Horizont.

Jupiter, rückläufig im Großen Löwen, ist beim Einbruch der Dunkelheit schon ziemlich hoch am Südosthimmel zu finden. Er kreuzt Mitte März um 11¼ Uhr, Mitte April nach 9 Uhr abends die Mittagslinie und bleibt bis 6¼ Uhr, zuletzt noch bis 4 Uhr morgens über dem Gesichtskreis. Folgende Verfinsterungen der 4 hellen Satelliten können in der ersten Hälfte der Nacht beobachtet werden:

1. März	Mond	I	A	9 Uhr	41 Min.
2. „	„	III	„	7 „	06 „
3. „	„	II	„	11 „	48 „
8. „	„	I	„	11 „	35 „
9. „	„	III	„	11 „	04 „
17. „	„	I	„	7 „	57 „
24. „	„	I	„	9 „	52 „
28. „	„	I	„	8 „	53 „
31. „	„	I	„	11 „	46 „
4. April	„	II	„	11 „	29 „
8. „	„	IV	E	1 „	13 „
9. „	„	I	A	8 „	09 „

Unter „E“ ist der Eintritt, unter „A“ der Austritt des betreffenden Mondes aus dem Schatten des Planeten zu verstehen. Die Zeitangaben gelten für den 15. östlichen Längengrad; je nachdem der Beobachter sich östlich oder westlich von diesem Meridian befindet, muß die Differenz zwischen Ortszeit und mitteleuropäischer Zeit hinzugerechnet oder abgezogen werden. So sind in Königsberg 22 Minuten zuzuzählen, in Leipzig sind 10½, in Stuttgart 23½ Minuten abzuziehen.

Saturn tritt am 3. April in Konjunktion mit der Sonne. Er geht nahezu gleichzeitig mit dieser auf und unter und bleibt in ihren Strahlen verborgen.

*) Wir geben diese vielfach angefochtene Mitteilung natürlich nur mit allem Vorbehalt. Brehm bezweifelt ihre Richtigkeit, führt aber doch auch selbst Fälle an, wo Kröten in ähnlichen Verließen 18 Monate aushielten, dann aber, wenn auch vielleicht nicht vor Hunger starben, so doch aus Luftmangel erstickten.

Technik und Naturwissenschaft.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

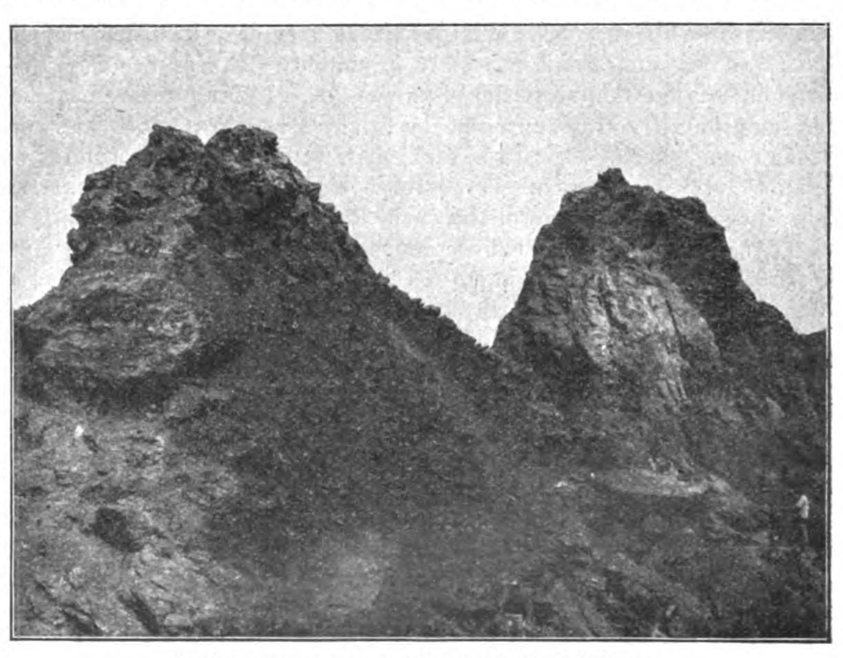
Die Eiseninsel.

Von W. Hörstel. Mit Abbildung.

Das kleine Elba im toskanischen Archipel war schon im Altertum seiner Eisenschätze wegen berühmt. Etrusker und Römer haben sich aus ihnen Waffen geschmiedet und dabei eine große Verschwendung geübt. Hügel von Eisenerde haben sie aufgehäuft und die Erzflöze damit verdeckt, aber die von ihnen verschmähte Erde hat in der Neuzeit ein vorzügliches Eisen geliefert.

Die Insel hat die Form eines Hammers, und wie es sich gehört, wird der Hammer durch die Eisenhügel gebildet, die sich im Osten bei Rio finden. In den Stiel sind andere Mineralien eingelegt, und nur am Capo Calamita an der Südspitze stößt man wieder auf Eisengestein, und zwar magnetisches, das der Sage nach durch das Mißgeschick eines Bauern entdeckt wurde, der mit seinen Schuhnägeln dort hängen blieb und nur mit vieler Mühe wieder losgerissen werden konnte. (!) Wie das Gebirge im Westen reich ist an Granit, Porphyr, Marmor, Alabaster, so bergen die Hügel im Osten in den sich an den Granit lehnenden Schichten von Schiefern und Kalken Lager und Nester von Eisenerzen. Von den Kalksilikaten, mit denen die Eisenglanzlager auftreten, ist ein wasserhaltiges Kalkeisensilikat „Krait" besonders charakteristisch.

Die Mineralschätze der Insel sind Eigentum des Staates, und dieser hat, weil sie nicht unerschöpflich sind, alles darangesetzt, sie Italien zu erhalten. Während in den Jahren 1851 bis 1881 eine Privatgesellschaft, die „Amministrazione Cointeressata", statt der in den vierziger Jahren gebrochenen 250 000 Doppelzentner etwa 500 000 brechen und davon nur den dritten Teil auf eigene Rechnung ausschmelzen ließ, darf heute die „Minen- und Hochöfengesellschaft Elba" jährlich nicht über 250 000 Tonnen Eisenerze brechen, und zwar 200 000 Tonnen erstklassiges Mineral mit über 60% Eisengehalt und 50 000 Tonnen zweitklassiges. Das „gute" Material enthält 60 bis 75%, zuweilen sogar 85% Eisen. Bergwerksbetrieb hat man nicht, sondern Tagebau, wie in einem gewöhnlichen Steinbruch. Der Abbau wird im Akkord vergeben; gearbeitet wird von 6 Uhr früh bis 3 oder 4 Uhr nachmittags, und der Tagesverdienst schwankt für junge Burschen und ältere Leute zwischen 2,50 und 4 Lire, für kräftige Männer zwischen 5 und 7 Lire, ist also für italienische Verhältnisse sehr hoch. Dazu kommt, daß die meisten der etwa 3500 Arbeiter bei dem vorherrschenden Kleinbesitz auf der Insel nach der Rückkehr aus den Gruben noch einige Stunden auf dem eigenen Feld oder



Eisenerzabbau auf der Insel Elba, dem einstigen „Königreich" des verbannten Napoleon. Die frei zutage stehenden Eisenerze werden wie in einem gewöhnlichen Steinbruch gewonnen.

in ihrem Weinberge tätig sein können. Große Ersparnisse machen sie aber nicht, und ihre Frauen und Töchter zeigen sich an Festtagen in reichem Schmuck. Ein Sprichwort nennt die Insel das Paradies der Frauen, das Fegfeuer der Männer — die arbeiten müssen — und die Hölle der Esel. Letzteres gilt für ganz Italien; auf Elba hatten es aber die vielgeplagten Grautiere besonders schlecht, weil auf ihren wunden Rücken das ganze Gestein zur Küste befördert wurde. Seit längerer Zeit geschieht der Transport zum großen Teil durch Pferdekarren, und auch diese werden mehr und mehr durch Drahtseilbahnen abgelöst. In Rio Marina wird das Mineral von Eisenbrücken aus auf Segelboote verladen. So schön die Küste mit den jäh ins blaue Meer abfallenden Bergen auch ist, die rotbraune Farbe der Straßen, der Menschen, der Karren, der Esel und selbst des Meeres in der Ufernähe wirkt ermüdend, der feine Staub des Minerals dringt überallhin und überall ein, er bedeckt auch den flüchtigen Wanderer vom Hut bis zum Schuh mit einer bräunlichen Schicht, und die kahlen, rötlich-schwarzen Hügel, die aufgestapelten Erzhaufen und der glänzende Staub am Meere, der dort die Stelle des Sandes vertritt, erwecken ein ähnliches Gefühl wie die Lava- und Aschenfelder der Vulkane.

In den Jahren 1863/64 wurden nach Italien 55 430, nach England 54 110, nach Frankreich 743 405 Doppelzentner Erze ausgeführt; später wurde England der Hauptabnehmer. Heute hat die Ausfuhr ins Ausland ganz aufgehört. Die Segelschiffe bringen das Erz zum größeren Teil — etwa 150 000 Tonnen — zum Verhütten nach der Inselhauptstadt Portoferraio — „Eisenhafen" —, zum kleineren nach Piombino, dem einstigen Populonium an der etruskischen Küste, wo schon die Alten die Erze Elbas ausgeschmolzen haben. Die Gesellschaft Elba hat in Portoferraio drei Hochöfen, von denen jedoch immer nur zwei gleichzeitig in Betrieb sind, die je 250 Tonnen Gußeisen in 24 Stunden produzieren können. Ein Kai ist etwa 150 m ins Meer hinausgebaut, und seine neun elektrisch betriebenen Kräne löschen auch ungeheure Mengen englischer Kohle. Die Gesellschaft hat auch ein Stahlwerk und eine große Elektrizitätszentrale angelegt und will in Zukunft auch die Schlacken rationell ausnutzen.

Es hat sich bekanntlich in Italien ein Stahltrust gebildet und als die Hauptkonsumenten eine Anzahl von Schiffswerften von sich abhängig gemacht; jedoch umfaßt er weder alle Stahlwerke noch alle Werften des Landes. Terni will aus den Produkten Elbas nicht nur Panzerplatten, sondern — in Verbindung mit einigen anderen italienischen Werken — auch Handelsschiffe bauen und Italien in dieser Beziehung vom Auslande unabhängig machen, ja der ausländischen Stahlindustrie Konkurrenz bieten; doch kann man vorläufig die weitere Entwicklung des Trusts in Ruhe abwarten.

Herstellung von Elektrizität unmittelbar aus Kohle.

Betrachtungen über ein ungelöstes Problem.

Von Oskar Hoffmann.

Eins der interessantesten Probleme der Technik ist unstreitig das der Erzeugung von elektrischer Energie direkt aus Kohle. Es gibt eine Anzahl Gelehrte, die dieses Problem für unlösbar halten und jedes Bemühen, den Weg zur Lösung zu finden, als Zeitverschwendung betrachten. Daß das Problem an sich aber gar nicht so utopistisch ist, das bezeugen gewisse Versuche, die zwar kein unmittelbar positives, aber auch kein negatives Resultat ergeben haben. Triftige Gründe dafür, daß das Problem nicht lösbar sei, konnten bisher nicht vorgebracht werden, außer dem der zweifellos geringen Reaktionsfähigkeit der Kohle in kaltem Zustand.

Gehen wir nun einmal des näheren darauf ein, welche Versuche man bisher unternommen hat, um bei der Herstellung von Elektrizität aus Kohle den jetzigen weiten und mit schweren Verlusten verbundenen Umweg künftig zu vermeiden. Der bekannte Chemiker Dr. Weber, der schon verschiedentlich seine Stellungnahme zu dem Problem dargelegt hat, gibt nicht zu, daß der Beweis seiner Unlösbarkeit bereits durch zahlreiche Fehlschläge geführt sei, er nimmt vielmehr an, daß diese Irrungen ihr Gutes hatten. Ihm erscheint ein planmäßigeres Vorgehen, als bislang, notwendig. Um nun die ungeheuere Wichtigkeit, welche die wirkliche Lösung des Problems in sich trägt, vor Augen zu führen, stützen wir uns bei unseren Darlegungen auf die zusammengefaßten Betrachtungen des vorgenannten Gelehrten und verfolgen den Ent-



wicklungsgang, den die Elektrizität seit den ersten epochemachenden Entdeckungen genommen hat.

Vor etwa hundert Jahren wurde der elektrische Strom durch Volta entdeckt, kaum zwei Jahre später wurde dann der Nachweis erbracht, daß eine Wasserzersetzung durch Elektrizität möglich sei. Einige Zeit darauf zeigte Davy zum erstenmal den elektrischen Flammenbogen zwischen zwei Kohlenspitzen. Damals und noch lange Zeit nachher erfolgte die Stromerzeugung ausschließlich durch galvanische Batterien, die bei geringer Ausbeute wegen des hohen Preises der angewandten Chemikalien verhältnismäßig teuer waren, aber immerhin in rationeller Art, denn es ist nachweisbar, daß das in der Daniellschen Batterie verbrannte Zink, bezw. die bei dem Vorgang entwickelte Wärme ohne jeden Verlust, also zu 100 Prozent, in Elektrizität verwandelt wird. Das Verfahren änderte sich, als der zuerst in der Literatur erhobene Ruf, das teuere Brennmaterial des Zinks durch billige Kohle zu ersetzen, durch Werner von Siemens' große Erfindung der Dynamomaschine zur Tatsache wurde. Der ganze großartige Aufschwung der Elektrotechnik innerhalb der letzten dreißig Jahre ist diesem Ersatz des teuern Zinks durch Kohle zu verdanken. Wir können jetzt beliebig große Mengen Strom und verhältnismäßig billig erzeugen, aber doch bei weitem nicht in dem Grade billiger als sonst im Laboratorium, nämlich nicht im Verhältnis des Preises der hier verwendbaren Chemikalien, einschließlich des Zinks, zum Preise der Kohle, und dieses unrationelle Verhältnis ist einzig und allein durch die Umwege verschuldet, die wir einzuschlagen gezwungen sind, um Kohle für die Stromerzeugung nutzbar zu machen. Betrachten wir diese Umwege genauer, so wird in der besten Dampfkesselanlage gegenwärtig die in der Kohle aufgespeicherte Wärme zu 81 Prozent verwertet, in der besten Dampfmaschine die Energie des Dampfes dagegen nur zu 16 Prozent. Viel rationeller arbeitet die Dynamomaschine, weil sie von der ihr zugeführten mechanischen Kraft 90 Prozent in Elektrizität umsetzt, und ähnlich wird im elektrischen Motor die zugeführte Elektrizität wieder zu 90 Prozent ausgenutzt. Es dürfte durch weitere Erfindungen kaum möglich sein, an diesem Verhältnis etwas zu ändern, da gerade die den schlechtesten Nutzeffekt ergebende Dampfmaschine bereits auf eine kaum mehr zu überbietende Leistungsfähigkeit gebracht ist. Gelänge es, nur 50 Prozent der Energie der Kohle in elektrischen Strom umzusetzen, so würden mit einem Schlage alle Dampfmaschinen verschwinden, weil jedermann sich mechanische Kraft durch Vermittlung eines elektrischen Motors billig herstellen könnte. Ja, noch mehr, eine solche Erfindung würde ohne Zweifel eine ungeheure Tragweite gewinnen, sie würde die jetzt so befürchtete Erschöpfbarkeit der Kohlenlager auf den 4 bis 5fachen Zeitraum hinausschieben und damit einen unberechenbaren Einfluß auf die Machtverhältnisse in der Welt ausüben.

Ziehen wir nun einmal die Versuche in Betracht, die hinsichtlich der Lösung des Problems gemacht worden sind. Die fast absolute Reaktionsunfähigkeit der Kohle im kalten Zustand legte zuerst Becquerel und nach ihm Jablochkow den Gedanken nahe, sie durch Erwärmung reaktionsfähiger zu machen. Bei Erhitzung von Kohle mit Salpeter in einem eisernen Tiegel entstand allerdings ein Strom von der Kohle zum Eisen; aber dieser und ein ähnlicher Versuch, bei dem man statt des Salpeters Soda nahm, belehrte bald darüber, daß man mindestens einen sehr großen Teil des erstrebten Effektes durch die Erhitzung der Kohle vorweg nehme. Man versuchte es also wieder mit niedrigerer Temperatur unter Benutzung der Löslichkeit von Kohle in 100prozentiger Schwefelsäure; doch der ganze Gewinn dieser Serie von Versuchen war die Feststellung des elektrochemischen Äquivalents der Kohle. Eine andere, nicht minder ergebnislose Reihe von Versuchen beschäftigte sich mit der Herstellung von Gaselementen aus Kohle, nach Analogie der Groveschen Gasbatterie, bei der ein elektrischer Strom durch die chemische Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff entsteht. Einige der Versuche erweckten eine kurze Zeit lang Hoffnungen, wie der 1894 von Borchers gezeigte, bei dem Kohlenoxydgas eine Rolle spielte und 30 Prozent Nutzeffekt erzielt werden sollten, eine Rechnung, die sich später als irrig erwies. Auch Kaiser, der mit Kohlenwasserstoffgasen, und Buchera, der mit gasförmigen Brennstoffen in hoher Temperatur und der Absorptionsfähigkeit des Gußeisens für Kohlenoxydgas operierte, hatten geringe Erfolge. Endlich wurde die Lösung auch durch Thermo-Elektrizität gesucht, jene Elektrizitätsquelle, die auf der feststehenden Tatsache beruht, daß in jedem Metall, das einseitig erwärmt wird, ein elektrischer Strom nach der kalten Stelle hin stattfindet. Allein diese Quelle fließt in so schwachem Strom, daß wohl auch diese Aussicht, so einfach die Anwendung der Kohle dabei wäre, geringe Hoffnung erweckt. Dies ist die augenblickliche Lage des Problems nach etwa 30jähriger Beschäftigung damit. Ob es lösbar ist, muß uns die Zukunft lehren.



Der Kreisel als Ersatz des Magnetkompasses.

Mit 2 Abbildungen nach Original-Photographien.

Immer größer werden die Schwierigkeiten, mit denen der bekannte Magnetkompaß auf den modernen, von elektrischen Adernetzen durchzogenen Stahlschiffen zu rechnen hat.[1] Schon seit längeren Jahren wird deswegen in der astronomischen und präzisionsmechanischen Fachwelt daran gearbeitet, einen Kompaß zu schaffen, der von der erdmagnetisch die Richtung weisenden Eigenschaft der Magnetnadel unabhängig ist und das dynamische Prinzip der Kreiseldrehung und dessen Beziehungen zu den gewaltigen Richtkräften der Erddrehung an dessen Stelle setzt. Das technische Problem betriebssicherer Herbeiführung so enormer Umdrehungsgeschwindigkeiten, wie sie dazu nötig sind, ließ bis vor kurzem keine für die praktische Schiffahrt ernsthaft in Frage kommende Lösung erhoffen. Diese scheint jedoch nunmehr in dem kürzlich von Dr. Anschütz-Kämpfe, Kiel, der Praxis übergebenen Kreiselkompaß gelungen zu sein. Um die Bedeutung eines erdmagnetisch und durch lokale magnetische und elektrische Kraftfelder unbeeinflußbaren Richtweisers dem Verständnis auch des Fernerstehenden zugänglich zu machen, seien kurz die Fehlerquellen zusammengestellt, mit denen der übliche Kompaß heute zu rechnen hat:

1. Säkulare Verschiebung der Zentren der erdmagnetischen Richtkraft (der Magnetpole). Bekannt, und in den Handbüchern der Navigation angegeben und vorausberechnet.



Abb. 1. Der Kreiselkompaß, ein neues Hilfsmittel zur Sicherung der Schiffahrt. Blick auf die Windrose und den kardanisch aufgehängten Kreiselkörper.

2. Mißweisung der Nadel (Abweichung von der Nord-Südrichtung) wegen Verschiedenheit der geometrischen Pole von den Magnetpolen der Erde. Bekannt, für alle Längengrade berechnet und wie unter 1. zusammengestellt.

3. Lokale Deviation (Ablenkung aus der magnetischen Nord-Südrichtung) der Nadel an Bord eiserner Schiffe. Bei jedem Schiff verschieden; der Größe nach unbekannt, aber ermittelbar und ziemlich konstant bleibend.

4. Ablenkender Einfluß vertikaler Konstruktionen, wie Masten, Schornsteine, Stahlwände usw. in der Nähe der Kompasse. Oft vermeidbar, aber nicht ganz auszuschalten, und dann unberechenbar, auch im Betrage schwankend.

5. Schiffs-Elektrizität. Unberechenbar, stets wechselnd, im Betrage häufig erheblich und schwer korrigierbar.

6. Beeinflussung der erdmagnetischen Richtkraft hinsichtlich der Lage der Pole und des Verlaufes der erdmagnetischen Kraftlinien durch atmosphärische Vorgänge (Nordlicht; ferner Einwirkung der Sonnenflecken auf die magnetischen Eigenschaften der Erde). Unberechenbar, wechselnd, und unter Umständen von sehr großem Betrage.

Die Allheilmittel gegen das Heer der Fehlermöglichkeiten sind heute:

1. Übertrumpfung der störenden Einflüsse durch Anbringung großer Eisenmassen (Kompensationskugeln) in unmittelbarer Nähe seitlich der Magnetnadel, bezw. durch Anbringung starker Magnetstäbe unter der Magnetnadel (im Kompaßstativ). In Verbindung hiermit Adjustierung der so „armierten" Instrumente mittels Richtungskonstanten an Land vor der Reise oder durch astronomische Beobachtungen.

2. Aufstellen mehrerer Kompasse an Bord, deren Richtungsangaben steter gegenseitiger Kontrolle unterworfen werden.

3. Häufigste Kontrolle der Kompasse durch astronomische Richtungsbestimmungen während der Reise.

Alle die genannten Fehlerquellen und ihre Bekämpfung machen den Magnetkompaß heute zu einem schwierigen Navigationsmittel, das nur in der Hand eines geschickten Schiffsführers noch mit derjenigen Sicherheit verwendet werden kann, die beim Ausfallen astronomischer Ortsbestimmung durch Sturmwetter noch einigermaßen genau den Kurs gewährleistet.

Mit keinem von jenen Störungsfaktoren würde der Kreiselkompaß zu rechnen haben. Sein Prinzip ist folgendes:

Denkt man sich einen Kreisel derart im Gleichgewichte aufgehängt, daß man ihm im Ruhezustande jede beliebige Lage im Raume geben kann (sogenannte doppelte kardanische Aufhängung, deren ideelle Verbindungslinie durch den Schwerpunkt des Kreisels geht), so wird ein solcher Drehkörper, in Rotation versetzt, nach dem bekannten Gesetz von der Erhaltung der Drehungsebene seine im Beginn der Rotation er-

[1] Um in allen Teilen der Welt Studien über die magnetischen Erscheinungen zu machen, läßt das Carnegie-Institut augenblicklich mit großen Kosten ein vollkommen unmagnetisches Schiff bauen. Alle Teile des Fahrzeuges sind unmagnetisch, die Anker aus Bronze hergestellt.



haltene Achsenrichtung beibehalten.[2] Wird nun aber die Aufhängung so gewählt, daß ihre Angriffspunkte beispielsweise über dem Schwerpunkte des Kreisels liegen, so daß die Drehachse im Ruhezustande vermöge der Schwerkraft nach dem Erdmittelpunkt gerichtet ist, so tritt eine Beziehung der Kreiselrotation zur Erddrehung ein. Der Kreisel wird während des Drehens eine Veränderung seiner Lage im Raume erfahren, die einen vorher wagrechten Querschnitt des Körpers jetzt nach Osten hin steigen läßt. Eine der fundamentalen Erscheinungen der Kreiseldrehung, die wir hier als bekannt voraussetzen müssen, zeigt sich nun darin, daß jeder Kreisel auf die Einwirkung einer störenden Kraft nicht mit einer Reaktion antwortet, die gegen die Richtung jenes Impulses geht, sondern mit einer rechtwinkelig zu dieser ausweichenden Bewegung seiner Drehachse. Statt der angedeuteten Achsenänderung, die in einer senkrechten Ebene vor sich gehen würde, antwortet die Kreiselachse auf den Impuls der Erddrehung mit einer wagrechten Ausweichung mit dem Endergebnis, daß sie sich parallel zur Erdachse einstellt und damit von diesem Einflusse unabhängig wird. Diese Einstellung erfolgt nun in der Weise, daß die Kreiselachse nicht nur parallel der Drehachse der Erde wird, sondern daß auch der Drehungssinn mit dem der Erde übereinstimmt. Dann erst ist das dynamische Gleichgewicht der beiden rotierenden Massen vorhanden. Diese Achseneinstellung bedeutet aber nichts anderes, als daß der Kreisel an jedem Orte die Richtung des Ortsmeridians annehmen wird, also die Grundlage zu einem Idealkompaß darstellt, der auf den mathematischen Nordpol zeigt.

In Wirklichkeit sind nun die technischen Schwierigkeiten, die sich der Darstellung dieses Gesetzes entgegenstellen, sehr groß. Die möglichste Ausschaltung der Reibungserscheinungen in den Achsenlagern, die Unschädlichmachung der häufigen und starken Störungsimpulse durch das Rollen und Stampfen des Schiffskörpers und seine Geschwindigkeitsänderungen und schließlich der Betrieb eines Drehkörpers von 15 cm Durchmesser und ca. 6 kg Gewicht mit 20000 Umdrehungen in der Minute[3] (Abb. 1) — das alles sind Aufgaben, die erst durch die hingebendste und opferreichste Arbeit langer Jahre gelöst werden konnten. Zur möglichsten Verminderung der Reibung hat man die Aufhängung der Drehachsen in einem flüssigen Medium vorgenommen. Bei Dämpfung (Abb. 2) der durch die verschiedenen störenden Impulse hervorgerufenen Schwingungen der Kreiselachse hat man zu dem sinnreichen Mittel gegriffen, den durch die Rotation erzeugten Luftstrom selbst zu benutzen: es wird durch besondere technische Anordnung erreicht, daß ein Teil der darin aufgespeicherten Kraft als Gegenluftstrom der Kreiseldrehrichtung entgegengeschickt wird. Damit wird erreicht, daß die langsamen Schwingungen, welche die Kreiselachse um den Ortsmeridian ausführt, abgedämpft werden, und daß das Einschwingen der Achse in die Meridianrichtung „aperiodisch" (also nicht erst in der natürlichen periodischen Abstufung immer kleinerer Schwingungen) stattfindet.

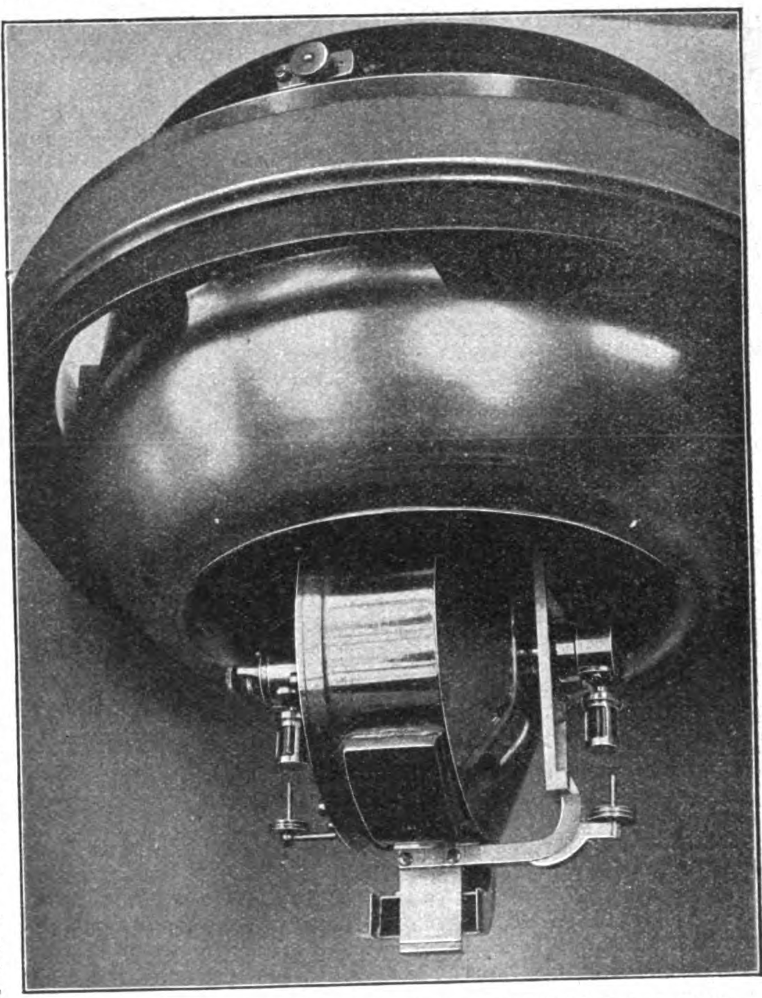


Abb. 2. Der Kreiselkörper des Anschütz-Kompasses von unten gesehen (Dämpfungsvorrichtung).

Der Kreiselkompaß des Dr. Anschütz ist in diesem Jahre zum ersten Male vier Wochen lang ununterbrochen auf dem Schlachtschiff „Deutschland" in Betrieb gewesen und hat dabei rund eine Milliarde Umdrehungen gemacht, ohne daß er irgendwie bedient oder berührt zu werden brauchte. Die größte Abweichung vom Ortsmeridian hat in dieser Zeit 3 Grad nicht überschritten. Da es sich wohl selten um so lange ununterbrochene Betriebszeiten handeln dürfte, so kann durch diese Probeleistung der Beweis für erbracht gelten, daß ein brauchbarer

[2] Vergl. auch den Aufsatz „Der Schiffskreisel" im Kosmos 1907, S. 249 u. ff.

[3] Um von dieser ungeheuren Umdrehungszahl einen Begriff zu geben, sei erwähnt, daß ein Punkt am Umfange des Drehkörpers stündlich einen Weg von 565 km zurücklegen würde. (Schnellzug = 80—90 km).

Steuerkompaß sich auf dieser Basis zu entwickeln vermag. Der Genauigkeitsgrad ist mit einem gut regulierten Magnetkompaß durchaus konkurrenzfähig. Man kann deshalb dem Konstrukteur dieses neuartigen Apparates nur wünschen, daß dessen vorläufig noch fast 20000 Mark betragender Herstellungspreis bald durch ein allgemeines Interesse der Schiffahrtswelt geringer, und damit auch in dieser Hinsicht die Erfindung konkurrenzfähiger sich gestalten lassen wird. F.

Die Feinde des Papiers.

Von Adolf Linhardt.

Schon im Altertum und Mittelalter beschäftigte man sich eifrig mit der schwierigen Frage, in welcher Weise man Papiere, denen man einen kostbaren Inhalt anvertraut hatte, vor dem Verfalle bewahren könnte. Vielleicht stand gerade in früheren Zeiten, da das Papier noch ein wertvolles Material war, seine Erhaltung und der Schutz vor Zerstörung eher im Vordergrunde des Interesses der Gelehrten und Praktiker, als in der Gegenwart, deren Produktionsverhältnisse dieser Frage notgedrungen wenig Aufmerksamkeit mehr zuwenden können.

In den weitesten Kreisen ist überhaupt kaum etwas von der Zerstörung des Papiers, von der Zersetzung dieses Stoffes durch allerlei im geheimen wirkende Kräfte bekannt, obgleich sich eigentlich jedermann ein wenig Interesse für das Papier erübrigen sollte, welches uns doch von der frühesten Jugend an in allen seinen mannigfaltigen Qualitäten und Formen auf unserem ganzen Lebensweg begleitet. Das Schulbeispiel, daß der Rost das Eisen frißt, ist jedem Kinde geläufig, aber auf die Fähigkeit verschiedener mikroskopisch kleiner Lebewesen, das Papier zu zersetzen, wurde bisher nur in Fachkreisen hingewiesen. Dennoch reicht die Kenntnis von der Zerstörung, welche organische Lebewesen auf das Papier ausüben, auf viele Jahrhunderte zurück, wenn auch mancherlei irrige Anschauungen bestanden haben.

Im Plinius lesen wir, daß die alten Ägypter ihre Papyrusrollen mit Zedernöl bestrichen, um ihnen Dauerhaftigkeit zu verleihen. Auch in Rom wurde das Papier mit Zedern- und Zitronenöl konserviert. Um den Erfolg dieser Behandlung zu illustrieren, führt Plinius Beispiele von Ausgrabungen an, die Manuskripte nach 350 Jahren unbeschadet zutage förderten.

Seit jener Zeit tauchen in der Geschichte des Papiers unablässig Bemühungen und Versuche und später umfangreiche Abhandlungen über die Konservierung des bedruckten und beschriebenen Papiermaterials auf. Man begann die Ursachen zu erforschen, welche die Zerstörung der Papierfaser zur Folge haben und untersuchte die Elemente, von denen die Dauerhaftigkeit des Papiers abhängig ist. Mehrmals wurde es unternommen, durch Preisfragen eine gründliche Lösung der zahlreichen Probleme der Konservierung von Drucksachen, Manuskripten und Bildwerken der Vorzeit herbeizuführen. So forderte z. B. im Jahre 1773 die königliche Akademie der Wissenschaften in Göttingen in einem Preisausschreiben zur Beantwortung folgender Fragen auf: „Welche sind die den Papieren schädlichen Insekten? — Welche Arten von Insekten greifen die Buchmaterialien, Papier, Pappe, Leim, Leder, Holz und Zwirn an? — Welches ist das beste Mittel, um Bücher und Papiere vor Insekten zu schützen?"

Den Preis erhielt ein Doktor Hermann in Straßburg, der fünf entschieden und sechs zweifelhaft schädliche Insekten fand und sich in den weitgehendsten Ausführungen über deren Fernhaltung zum Schutze der Schriften und Bücher erging. Fast gleichzeitig, im Jahre 1785, warf auch die Akademie der Wissenschaften in Philadelphia die Frage um Schutzmittel des Papiers auf, deren zahlreiche Antworten eine Reihe verschiedener Materialien wie Essig, Salz, Terpentin, Aloe, Tabak, Kampfer, Arsenik rc. für die Konservierung des Papiers empfahlen.

Noch herrschte damals die irrige Anschauung vor, daß es mit freiem Auge sichtbare Insekten geben müsse, die gleich einer Ratte im Keller ihr Wesen im Dunkel von Bibliotheken und Manuskriptbeständen treiben und auf Schrift und Papier Spuren einer zerstörenden Tätigkeit zurücklassen, deren Verhütung dringend geboten schien.

Erst in neuerer Zeit wurde vollständig Licht in die Sache gebracht. Die ungeheueren Fortschritte der Mikroskopie sind den Feinden des Papiers auf die Spur gekommen.

Das Papier ist gleich zahllosen anderen Körpern als eine Heimstätte von Millionen mikroskopisch kleiner Organismen zu betrachten, die unter bestimmten Bedingungen ihre Entstehung und Vermehrung finden. Maßgebend hierfür sind die Rohmaterialien, die zur Herstellung des Papiers verwendet werden. Unter diesen kommen in erster Linie die sogenannten Leim- und Füllstoffe in Frage.

Bekanntlich werden der zur direkten Verarbeitung auf der Papiermaschine in großen Bottichen vorbereiteten breiigen Masse, die aus dem Rohfasermaterial (Hadern, Holzzellstoff, Holzschliff, Strohstoff rc.) und Wasser besteht, noch verschiedene, für das gewünschte Papier wesentlich notwendige Stoffe zugesetzt. So z. B. die Leimstoffe, die den Zweck haben, dem Papier eine glatte, glänzende Oberfläche zu erteilen und bei Schreibpapieren das Zerfließen der Schrift zu verhindern. Die zur Verwendung kommende Leimung ist entweder tierischer oder pflanzlicher Herkunft. Es ist nun klar, daß Mikroorganismen, die im Tierleim leben, auch Lebens- und Fortpflanzungsfähigkeit in allen sogenannten tierisch geleimten Papieren besitzen. Tatsächlich gelangen auch durch bakterienhaltige Gelatine Lebewesen in den Papierstoff, die nach wenigen Monaten eine wesentliche Veränderung, genau genommen, Zersetzung des Papieres hervorrufen. Der vegetabilische Leim, dessen sich die Papierfabrikation bedient, der Harzleim, ist an Mikroorganismen bedeutend ärmer als der animalische Leim.

Füllstoffe nennt der Papiermacher jene Materialien, die zur Füllung der Poren des Papieres aus verschiedenen technischen Gründen und Qualitätsanforderungen der Rohfasermasse zugesetzt werden müssen. Die wichtigsten Füllstoffe sind: Kaolin, Gips,



Schwerspat, Asbest, Talkum und Stärke. Auch durch die Beimengung der Füllstoffe gelangen Bakterien in das Papier.

Schon aus diesen Ausführungen ersehen wir, daß von einer Zerstörung des Papiers nur im weiteren Sinne gesprochen werden kann. Die Bakterien bleiben auch im Papier jenen Bestandteilen treu, auf denen sie ursprünglich genährt wurden. Eine Übertragung ihrer Wirkung auf andere Stoffe ist bisher nicht festgestellt worden. Die Bakterien des Tierleims oder der Stärke leben auch im Papier nur auf den in ihm fein verteilten Tierleim- oder Stärkepartien. Die genannten Füll- und Leimstoffe erleiden dadurch derartige Veränderungen, daß diese nicht ohne Rückwirkung auf das sich aus ihnen zusammensetzende Papier bleiben können.

Betrachten wir ein Blatt Schreibpapier. Die Leimung ist farblos. Es gibt Mikroorganismen des Tierleims, die verschiedene Farbnuancen auf ihm hervorrufen. So entstehen denn auch auf der Oberfläche lange lagernder Papiere verschiedene Farbenerscheinungen, die das Papier entwerten. Da die Weiße des Papieres darunter leidet, so spricht man häufig vom „Entfärben" des Papiers.

Die Bakterien der Stärke machen dieses Material brüchig und damit — da es doch die Poren des Papiers ausfüllt — auch den Papierbogen. Der Ausdruck „zerfallenes" Papier oder „zerfallene" Schrift will nichts anderes als die erwähnte Erscheinung bezeichnen.

Die dem Papiere schädlichsten Bakterien sind:

Saccharomyces nigra bildet eine schwärzliche Kruste auf der Oberfläche des Papiers.

Bacterium indicum erzeugt eine glänzend rote Färbung.

Saccharomyces rosaceus färbt die Oberfläche blaßrot.

Bacterium prodigiosum pflanzt sich in der Stärke fort und bringt eine trübrötliche Schichte hervor, die langsam in bräunliche Färbung übergeht, wobei die Stärke brüchig wird.

Penicillium glaucum bewirkt graue Flecken auf der Oberfläche der Stärke.

In der Annahme, daß diese kurzen Ausführungen wohl dazu beigetragen haben, Veränderungserscheinungen auf dem Papiere, die gewiß schon jedermann wahrgenommen hat, zu erklären, können wir, um aufmerksame Beobachter nicht irrezuführen, zum Schlusse nicht unerwähnt lassen, daß es außer den erwähnten physiologischen noch chemische Ursachen der Papierzersetzung gibt. Nicht jede Veränderung des Papiers ist also auf die mikroskopisch kleinen Feinde zurückzuführen.

Papier unterliegt, wenn es der Luft ausgesetzt ist, einem Oxydationsprozeß, dessen Intensität in freier Lage zunimmt, dagegen geringer ist, wenn sich das Papier in Büchern oder durch Verpackung in Ballen oder Lagen dem Zuströmen der Luft mehr oder minder entziehen kann.

Am intensivsten steuert die Feuchtigkeit gegen den Bestand des Papiers. Sie ist die Ursache der „Verwitterung". Bei geleimten Papieren geht die Zerstörung der Fasern, von gewissen Feuchtigkeitsgehalten der Luft und Temperaturgrenzen an, mit rapider Schnelligkeit vor sich. Die Feuchtigkeit übertrifft in ihrer auflösenden Kraft alle organischen Lebewesen. Versuche haben gezeigt, daß das Papier, ganz in Wasser getaucht, weniger leidet, als wenn es einer mit Feuchtigkeit beladenen Atmosphäre ausgesetzt ist.

Lichtstrahlen bleichen das Papier, und zwar wirken Sonnenstrahlen kräftiger als künstliches Licht, wie elektrisches, Gas- oder Kerzenlicht. Hieher gehört auch das sogenannte „Vergilben" des Papiers, ein chemischer Vorgang, der jedoch nicht die Faser, sondern nur die Materialien zerstört, mit denen das Papier gefärbt wurde.

Was ist die Ursache des Rostens?

Bis vor kurzem führte man das Rosten auf die Einwirkung des Sauerstoffs zurück, obgleich von einiger Chemikern schon längst darauf hingewiesen wurde, daß vor allem auch die Kohlensäure dabei eine wichtige Rolle spielt. Diese Annahme fand jedoch keine Unterstützung, da die Engländer Dunstan, Jowett und Goulding durch ihre chemischen Untersuchungen zu dem entgegengesetzten Ergebnis gekommen waren.

Daß nicht die mangelhafte Beschaffenheit der Eisensorte an der Bildung des Rostes schuld ist, sondern daß die Luft selbst im Wasser von großer Bedeutung ist, haben auch die letzten Untersuchungen des Königlichen Materialprüfungsamts der technischen Hochschule zu Berlin bewiesen. Das Vorhandensein von Luft wirkt rasch und heftig auch auf das beste Eisen ein. Man kann dies schon aus dem Umstand erkennen, daß besonders über der Eintrittsstelle luftreichen Wassers und dort, wo ein Festsetzen der Luftbläschen begünstigt wird, also an Ecken, vorspringenden Teilen usw. sich die Rostbildungen am deutlichsten bemerkbar machen. Man machte nun, um ganz sicher zu gehen, Versuche mit völlig luftfreiem Wasser und fand dabei, daß das Eisen in beliebig langer Zeit glänzend und völlig rostfrei blieb. Dasselbe war auch dort der Fall, wo sich Eisen und Kupfer im Wasser berührten. Sowie aber Luft hinzutrat, begann der Prozeß des Rostens, und zwar dort, wo Eisen und Kupfer sich berührten, noch stärker. Dies letztere ist wohl auf die Entstehung von Elektrizität zurückzuführen. Besonders stark zeigte sich die Rostbildung in der Nähe der Oberfläche des Wassers oder in der Umgebung von Luftbläschen, weil die hier verbrauchten Luftteile gleich wieder aus der umgebenden Luft ersetzt werden konnten.

Es fragt sich nur, welche Teile der Luft besonders einflußreich sind. Das Kgl. Materialprüfungsamt glaubt noch im Sauerstoff den Urheber zu sehen, während der Engländer Moody durch eine Reihe von Versuchen bewiesen zu haben meint, daß in der Kohlensäure die Ursache zu suchen ist. Ganz geringe Mengen von Kohlensäure genügten, um eine Rostbildung herbeizuführen.

Bei seinen Versuchen wurden außerordentlich strenge Vorsichtsmaßregeln getroffen, um die geringsten Spuren von Kohlensäure auszuschließen. Er benutzte dabei ein Stück gut polierten Stahl, tauchte es längere Zeit in destilliertes Wasser und ließ dann einen beständigen Strom von gewöhnlicher Luft darüber gleiten, die jedoch durch vorheriges Passieren über Kali und Natron (soda lime) von Kohlensäure völlig befreit war.



In einigen Fällen wurden etwa drei Wochen allein dazu benutzt, um die Luft im Versuchsapparat von Kohlensäure zu befreien, bevor man das Wasser mit dem zu prüfenden Eisen in Berührung brachte. Alsdann ließ man die von Kohlensäure gereinigte Luft sechs Wochen lang über das Eisen gleiten. Nach vollendetem Versuch war jedoch das Eisen noch ebenso glänzend wie zu Anfang; ein Zeichen, daß die schon früher aufgestellte Hypothese richtig war.

Bei einem anderen Versuch wurde gewöhnliche Luft mit der normalen Menge Kohlensäure über das Eisenstück fortgeleitet. Nach etwa sechs Stunden war die glänzende Oberfläche vollkommen trübe, und nach 72 Stunden, während welcher Zeit etwa 16 Liter Luft darüber wegglitten, war die ganze Oberfläche mit einer beträchtlichen Rostschicht belegt.

Bei früheren Experimenten, die von dem verstorbenen Professor Crace Calvert von 1869—1871 ausgeführt wurden, hat man beobachtet, daß bei trockener Kohlensäure keine Oxydation stattfindet und daß die chemische Zersetzung am stärksten ist, wenn das Eisen mit Sauerstoff und Kohlensäure in feuchtem Zustande in Berührung kommt.

Ing. Gottfried Goldberg.

Technisches Allerlei.

Lokomotiven ohne Rauch- und Funkenauswurf. Wie der von den Lokomotivschornsteinen ausgestoßene schwarze Qualm in Bahnhofshallen die Luft verpestet, weiß jedermann. Außerdem erheischt die bessere Ausnutzung des Brennmaterials möglichste Beschränkung des Rauches, und daß, zumal bei längerer Dürre, die durch den Schornstein entweichenden Funken häufig gewaltigen Schaden verursachen (man denke nur an die riesigen Waldbrände in Amerika während des Sommers 1908), ist gleichfalls allbekannt. Es sind schon zahlreiche Konstruktionen, die diesen Übelständen vorbeugen sollen, aufgetaucht, von denen wohl die Natronlokomotive von Honigmann und die nach dem Patent Franc & Lamm gebaute feuerlose Lokomotive am bekanntesten geworden sind. Gegenwärtig erprobt man in der Union auf der Linie New-York—Newhaven eine Lokomotive mit einem rauchverzehrenden Apparat des Österreichers K. Schneider, der vollständig das Entweichen sichtbaren Rauches und auch der kleinsten Kohlenteilchen durch den Schornstein verhindern soll. Qualm und Funken werden nämlich in eine Abteilung der Rauchkammer geleitet, in der die winzigsten Kohlenpartikeln verbrannt werden. Hierdurch wird somit zugleich die völlige Ausnutzung des Brennmaterials gewährleistet.

Wieviel zahlt Deutschland gegenwärtig für elektrische Energie? Die Zahl der deutschen Elektrizitätswerke war von 180 im Jahre 1895 bereits 1907 auf 1530 gestiegen, und die vielseitigen vorteilhaften Eigenschaften des elektrischen Stromes in Verbindung mit fortwährend steigender Vervollkommnung aller Methoden und Hilfsmittel stellen eine fernere erhebliche Zunahme des Verbrauchs an Elektrizität in bestimmte Aussicht. Angesichts der geplanten Elektrizitätssteuer ist die Beantwortung der Frage, was heute schätzungsweise in Deutschland für elektrische Energie verausgabt wird, von allgemeinem Interesse. Wir entnehmen einem in den „Münchener N. Nachr." veröffentlichten Referate des Direktors Lechner über die statistischen Verhältnisse der deutschen Elektrizitätsindustrie folgende Angaben: Es ergeben sich rund 2400 Millionen Licht-Kilowattstunden in Deutschland und bei einem Durchschnittspreis von 40 Pf. für die K.-W.-Stunde rund 960 Mill. Mark Ausgaben für elektrisches Licht. Die im Motorenbetrieb verbrauchten K.-W.-Stunden berechnen sich auf rund 3700 Millionen; legt man 15 Pf. durchschnittlichen Strompreis für die K.-W.-Stunde zugrunde, dann erhält man 550 Mill. Mark Ausgaben für elektrische Motoren in Deutschland: insgesamt also 1510 Millionen Mark für elektrische Energie.

Schornsteinriesen. Die höchste Esse auf dem europäischen Festlande ist der 140 m hohe Schornstein der Halsbrucker Hütte bei Freiberg in Sachsen, der oben 2,5 m lichte Weite und 25 cm Wandstärke aufweist. Unten hat er 5,25 m lichte Weite und 1,5 m Wandstärke. Als der höchste Fabrikschlot der Welt galt bisher der 146 m hohe Schornstein einer Fabrik in Glasgow. Die Amerikaner haben nun aber diesen Rekord geschlagen: für die Vereinigte Kupfer- und Silbergruben-Gesellschaft in Great Falls, Montana (Ver. St.), deren Abgase stark arsenhaltig sind, ist ein Schornstein gebaut worden, der eine Höhe von 154,22 m, mit einem Außendurchmesser von 22,6 m an der Basis und 16,7 m an der Spitze hat.

Kälteleitungen. Auch die Kälte, gleich dem Wasser oder dem Gas, durch Röhren denen zuzuführen, die ihrer bedürfen, ist kein bloßer Traum eines Ingenieurs mehr. Es gibt in Amerika bereits eine Anzahl Städte, wo in Zentralen Kälte erzeugt und dann durch ein Röhrennetz in die Häuser geleitet wird. Als solche Orte macht „La Nature" namhaft: New-York, Boston, St. Louis, Baltimore, Los Angeles, Norfolk, Denver, Kansas City. Die Kälte wird im allgemeinen durch Ammoniakmaschinen erzeugt.

Technisch-literarische Umschau.

Ruhmer, E. **Drahtlose Telephonie.** Mit 139 Abb. Leipzig, Hachmeister u. Thal. *M* 6.—. Neben der Funkentelegraphie wird auch eifrig die drahtlose Übertragung der menschlichen Stimme auf weite Entfernungen gepflegt. Der selbst auf diesem Gebiete experimentell tätige Verf. gibt einen guten, mit zahlreichen Figuren erläuterten Überblick über den gegenwärtigen Stand der Technik. Der hohe Preis dürfte der erstrebten weiteren Verbreitung der Schrift wenig förderlich sein.

Wislicenus, Prof. Dr. H. **Über die Grundlagen technischer und gesetzlicher Maßnahmen gegen Rauchschäden.** (Sammlung v. Abhandlg. üb. Abgase und Rauchschäden. H. 1) Berlin, Parey *M* 1.20. Die fortschreitende Industrialisierung verunreinigt nicht nur unsere Gewässer, sondern auch die Luft mit dichten Rauchwolken und schädlichen Abgasen. Vorliegende fachmännische Schrift stellt den Grundsatz auf, daß bei der Schornsteinkonstruktion künftig die hygienischen Aufgaben nicht zu Gunsten der technischen zurückzusetzen seien, und daß möglichste Rauchverhütung und Unschädlichmachung der Abgase gefordert werden müsse.



1909. Kosmos Heft 4.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Umschau über die Naturschutzbewegung.

Wir sind heutzutage gewöhnt, die Herrschaft des Menschen auf Erden als etwas so Selbstverständliches und Althergebrachtes zu betrachten, daß es auch der üppigsten Phantasie schwer fällt, sich zu vergegenwärtigen, wie einst der nackte Urmensch sich diese Herrschaft mit den primitivsten Waffen in schwerem Kampfe gegen furchtbare tierische Mitbewerber erringen mußte, oder gar sich vorzustellen, daß es einst Zeiten gab, wo noch keine Menschen auf Erden existierten, sondern wo als Alleinherrscher auf unserem Planeten sich die gewaltigen Fabelwesen tummelten, deren riesenhafte Knochenreste wir heute in unseren Museen anstaunen. Viele Zehntausende von Jahren haben die gigantischen Saurier ihre Herrschaft unbestritten ausgeübt, und doch haben sie nicht entfernt solche Verwüstungen unter ihren Mitgeschöpfen angerichtet wie der ihnen gegenüber zwerghafte Mensch, doch haben sie das Antlitz der Erde nicht im geringsten zu verändern vermocht. Zwei Jahrtausende sind eine verschwindend winzige Zeitspanne, wenn wir sie an den Jahrmillionen unseres Planeten messen, und doch, wie gründlich hat es der Mensch verstanden, innerhalb dieser kurzen Frist die Natur umzumodeln. Einst der eherne Tritt römischer Legionen und der jauchzende Jagdruf wilder Germanen — heute der hämorrhoidenkranke Bürokrat in dumpfer Amtsstube und das flanierende Gigerl mit dem Monokel im Auge auf der asphaltierten und elektrisch beleuchteten Straße; einst undurchdringliche Urwälder mit knorrigen Riesenbäumen, belebt von Wildpferden, Bären, Elchen und Auerochsen — heute eintönige Nadelwälder ohne Unterholz mit schnurgeraden Wegen, deren militärisch gedrillte und fein säuberlich in Reihen ausgerichtete Stämme höchstens noch das Herz eines Holzhändlers rascher schlagen lassen, und in denen ein paar kümmerliche, halbzahme Rehe unter dem Schutze von Gesetzen bei Wildleckpulvern und anderen Apothekermitteln ihr Dasein fristen, bis sie der Förster zum ersten Mai gegen Einhändigung eines „blauen Lappens" von Jagdfexen abschießen läßt, die mit Zielfernrohr und „künstlichem Schmalreh", mit „Freßkobern" und Rotsponpullen für ein paar Stunden per Automobil dem Häusermeere der Großstadt entflohen sind; einst unermeßliche Sümpfe und Moräste, wimmelnd von kreischenden Scharen unzähligen Wassergeflügels — heute langweilige, tote und stumme Rübenfelder, so weit das Auge reicht, auf denen höchstens ein armseliger Lampe verdrossen einherhoppelt, dem zu Ehren im Winter ein stattliches Aufgebot von bis an die Zähne Bewaffneten hinauszieht auf die verschneite Flur. Ja, wir haben's herrlich weit gebracht!

Niemals aber hat der Mensch unsinniger, unerbittlicher, grausamer und rücksichtsloser unter der Tier- und Pflanzenwelt gehaust, als während der letzten 5 Jahrzehnte. Klingt es nicht wie schneidender Hohn, ist es nicht eine grausame Ironie des Schicksals, daß gerade das vielgerühmte Zeitalter der Naturwissenschaften unsere Natur so verhunzt hat, wie kein anderes? Nehmen wir als Beispiel nur die Sumpfvögel. Wenn wir in dem alten Naumannschen Prachtwerk blättern, welche entzückenden Bilder werden uns da entrollt von dem fabelhaften Leben und Treiben des Sumpfgeflügels an der Donau oder der Seevögel auf den einsamen Sanddünen der kleinen Nordseeinseln! Heute sind selbst an den entlegensten Plätzen nur noch kümmerliche Überreste davon zu finden. Wo sind sie hin, die Zeiten, wo die Wolken der aufsteigenden Vögel die Sonne verfinsterten, wo ihr Geschrei das Toben der Brandung übertönte und die auf den Störenfried herniederrieselnden Kotmassen einem ununterbrochenen Regenguß glichen? Zuerst traf die Ausrottung diejenigen Tierarten, die von Natur aus infolge ihrer Nahrung als Mitbewerber für den egoistischen und engherzigen Menschen in Betracht



kamen, also vor allem die Raubtiere und Fischfresser. Wo sind sie hin, die Reiher- und Kormorankolonien, die Bären, Luchse, Wildkatzen, Nörze und so viele andere, wo sind die Steinadler geblieben und die Bartgeier, an deren herrlichem Fluge sich noch vor ein paar Jahrzehnten jeder Besucher der Alpen erfreuen konnte? In die entlegensten Wildnisse sind sie verdrängt, und auch dorthin folgt ihnen unerbittlich der Jäger. Die kümmerlichen Reste von Raubwild, die heutzutage noch unser Forst birgt, schmelzen dahin wie der Schnee vor der Frühlingssonne, und selbst solche, deren Schädlichkeit eine recht geringfügige oder überhaupt zweifelhafte ist, werden nicht verschont. Nicht nur mit Pulver und Blei werden diese Überreste bedrängt, sondern auch mit raffiniert grausamen Fallen und tückischen Giften geht man ihnen zuleibe. Jede Jagdzeitung, die wir aufschlagen, enthält marktschreierische Inserate von Fallenfabrikanten und Giftpillen fabrizierenden Apothekern unter der Überschrift „Tod dem Raubzeug!" oder „Vernichtung dem Raubgesindel!". Die Fischereiberechtigten haben selbst der harmlosen Wasseramsel und dem wunderschönen Eisvogel, diesem fliegenden Edelstein unserer Gewässer, den Krieg erklärt. Daß unter diesem schonungslosen Kampf unsere Natur mehr und mehr verödet, daß es immer stiller, unheimlich still in unseren Wäldern und Fluren wird, das merken diese kurzsichtigen Menschen nicht in ihrem blinden, gierigen Hasten und Jagen nach materiellem Gewinn. Als ob es nicht auch höhere Güter für die Menschheit gäbe, als eine augenblickliche Bereicherung des Geldbeutels! Und dann kamen diejenigen Geschöpfe daran, die durch ihr herrliches Gefieder oder ihr wärmendes Pelzkleid die Habsucht und Eitelkeit üppiger, verweichlichter Menschen reizten. Es ist unglaublich, wie in dieser Beziehung gewütet worden ist. So manche Tierart war kaum für die Wissenschaft entdeckt, und schon wenige Jahrzehnte später mußte man sie in das immer mehr anschwellende Buch der ausgestorbenen Arten eintragen. Die Stellersche Seekuh, dieses wehrlose Geschöpf, das die Walfischfänger seines Fettes wegen zu Hunderten mit Knüppeln niederzuschlagen pflegten, ist bereits vom Erdboden verschwunden; des schwerfälligen Riesenalken große Eier dienten einst den Isländern zur Nahrung und werden heute das Stück von den Museen mit mehreren Tausend Mark bezahlt; die amerikanischen Bisons, deren Herden einst zu Millionen die weiten nordamerikanischen Prärien durchstampften und dem wilden Indianer seinen Lebensunterhalt gewährten, sind zusammengeschrumpft auf ein paar kümmerliche Trupps, die noch im amerikanischen Nationalpark ihr Dasein fristen, aber trotzdem nach und nach durch Wilddiebe und die schädlichen Folgen der Inzucht aufgerieben werden. Ins Unendliche ließe sich die Reihe dieser Beispiele vermehren, und es steht zu befürchten, daß jemand, der in einigen Jahrzehnten eine Naturgeschichte der deutschen Raubtiere schreiben wollte, nur noch einen einzigen großen Nekrolog verfassen könnte. Aber selbst die harmlose Kleintierwelt hat schwer gelitten und ist vielfach zur Auswanderung gedrängt worden durch die traurigen Folgen, die unsere Kultur für andere Lebewesen mit sich gebracht hat. Die Vernichtung der Feldhecken, des Unterholzes im Walde, das Ausmerzen der alten, hohlen Bäume beraubt selbst unsere Singvögel mehr und mehr der gewohnten Brutstätten. Das Trockenlegen aller Sümpfe und Moräste, das Regulieren der Bäche und Flüsse verdrängt alle die verschiedenen Arten Sumpf- und Wasservögel. Wer heute mit sehenden Augen und hörenden Ohren und fühlendem Herzen durch unsern verhunzten deutschen Wald geht, dem scheinen die langweiligen öden Bestände, dem scheint jedes Tier und jeder Vogel zuzurufen: Hab' doch Erbarmen mit uns, du Mensch, du grausamer, unerbittlicher!

Jedoch die Natur läßt sich nicht spotten, sich nicht ungestraft verhunzen. Sie wehrt sich gegen die selbstsüchtige Herrschaft, die der Mensch über sie ausüben möchte, und schon machen sich allenthalben die schädlichen Folgen dieser kurzsichtigen und einseitigen Behandlung geltend, die ihr gegenüber Platz gegriffen hat. Die Wälder liefern nicht die Erträge, auf die der Forstmann glaubte rechnen zu dürfen, denn die Verwandlung in einförmige, gleichmäßig abgeholzte Bestände bot der verheerenden Gewalt der Stürme freies Spiel, begünstigte den Ausbruch von allerlei Pflanzenkrankheiten und die unheimliche Vermehrung der verschiedensten forstschädlichen Insekten; die Vernichtung des Unterholzes hat in vielen Gegenden schwere klimatische Nachteile mit sich gebracht. Das Eindämmen der Ströme hat diese ihrer natürlichen Inundationsgebiete beraubt und verursacht, wenn einmal der schützende Damm durchbrochen ist, um so fürchterlichere Überschwemmungen. Die rasche Abnahme der Singvögel hat ein Überhandnehmen der Pflanzenschädlinge in der Kerbtierwelt bewirkt, und selbst die schonungslose Vernichtung des Raub-



zeugs ist nicht ohne verhängnisvolle Folgen geblieben. Gerade unsere übereifrige Jägerwelt hat in dieser Beziehung in letzter Zeit schon manche recht empfindliche Lehre erhalten. Auch das Raubzeug hat ja im großen Haushalt der Natur eine nicht zu unterschätzende Bedeutung, indem es die kranken Individuen und die Schwächlinge ausmerzt und dadurch die Arten um so kräftiger und lebensfähiger erhält. Seit die Adler in den Alpen nahezu ausgerottet sind, hat dort die Gemsräude erschreckend um sich gegriffen, weil eben das Raubtier fehlte, das die kranken Individuen vernichtet, ehe sie ihre Genossen anstecken können. Das Verschwinden des Habichts hat in vielen Gegenden eine rasche Vermehrung der Eichhörnchen im Gefolge gehabt, die alle Baumsämereien verzehren und alle Vogelbruten vernichten. Wo man Bussarde und Störche ausrottete, da haben sich die giftigen Kreuzottern so unheimlich vermehrt, daß man jetzt bestrebt ist, die vertriebenen Räuber künstlich wieder anzusiedeln. Und wo gibt es noch stärkeres Hochwild, in entlegenen Gegenden, wo der Wald noch im urwüchsigen Zustand erhalten ist, wo noch Bären und Luchse und Wölfe den Hirschen und Rehen nachstellen, oder in unseren umgatterten Tierparks, wo jedes Raubtier seit langem vernichtet ist, wo aber der Weidmann seine Hirsche und Rehe im Winter füttern und jederzeit mit Wildleckpulvern und ähnlichen Apothekermitteln arbeiten muß!

Es konnte nicht ausbleiben, daß einsichtige Männer auf die traurigen Folgen dieser unsinnigen Vernichtungswut aufmerksam wurden, und so setzte denn schon vor einem halben Jahrhundert eine Bewegung zum Schutze der Tiere und Pflanzen ein, die sich aber ausschließlich auf das sogenannte Utilitaritätsprinzip gründete, also die Schonung eines Tieres ganz von seinem angeblichen Nutzen oder Schaden für die menschliche Kultur abhängig machte. Die Zeit hat gelehrt, daß dieser Standpunkt ein völlig verfehlter war, da es im großen Haushalt der Natur weder ein absolut nützliches, noch ein absolut schädliches Tier gibt, sondern jedes seinen bestimmten Platz hat, jedes ein winziges Rädchen darstellt in der großartigen Maschinerie des Kosmos, ein Rädchen, dessen Wegnehmen die schlimmsten Folgen nach sich ziehen kann. Die völlige Ausrottung einer Tierart hat sich deshalb noch stets und überall früher oder später bitter gerächt. Die Natur reguliert sich eben am besten von selbst, und kurzsichtiges Eingreifen des Menschen wird niemals Gutes zeitigen auch nicht im umgekehrten Sinne, wie es wohlmeinende Naturfreunde öfters versucht haben. So hat sich die künstliche Einbürgerung des Sperlings in Nordamerika und des Kaninchens in Australien als eine höchst verfehlte Maßregel erwiesen, für deren Rückgängigmachung man heute gerne Millionen aufwenden würde. Sehen wir die Fachzeitschriften der 70er, 80er und 90er Jahre durch, so werden wir sie zum größten Teil angefüllt finden mit Auseinandersetzungen über den Nutzen und Schaden dieser oder jener Tierart, aber niemals ist ein vollkommenes Einverständnis erzielt worden, niemals haben auch die größten Gelehrten und die besten Beobachter eine solche Streitfrage erschöpfend richtigstellen können. Für jeden Fall aber hatte diese Bewegung das eine Gute, daß überall Maßregeln zum Schutze wenigstens der vermeintlich besonders nützlichen Tierarten geschaffen wurden. Es bildeten sich Tier- und Vogelschutzvereine, es tauchten Nistkästen und Apparate zur Winterfütterung auf, alles jedoch Maßregeln, die nur den angeblich nützlichen Tieren zugute kamen, während man gegen die schädlichen nach wie vor den Vernichtungskrieg predigte. Allmählich aber mußte doch die Überzeugung durchdringen, daß diese Maßregeln im großen versagten, da sie nicht auf dem richtigen Grund aufgebaut waren. Man lehrte auch die Jugend, wieder mehr auf die einheimischen Tiere zu achten, aber man verstand es nicht, die Geschöpfe in ihren inneren biologischen Wechselbeziehungen vorzuführen, sondern ließ sie immer nur gewissermaßen wie in einem zoologischen Garten, jede Art für sich, vor dem geistigen Auge passieren und erhielt dadurch Zerrbilder, die der wirklichen Stellung des Tieres innerhalb des großen Ganzen keineswegs entsprachen. Allzu große Verhätschelung gewisser, von dieser Tierschutzrichtung bevorzugter Arten hatte deren Degeneration zur Folge, wie wir es ja alle an dem Beispiel der Amsel gegenwärtig miterleben. Und unser schöner deutscher Wald wurde über alldem unaufhaltsam ärmer und ärmer, stiller und öder, denn solche kleinen Maßregeln können wohl Individuen erhalten, nicht aber Arten, die ihren natürlichen Bedürfnissen nach auf die innige Symbiose mit gewissen Pflanzen angewiesen sind, die daher nur innerhalb eines ganz bestimmten Landschaftsbildes ihr Fortkommen finden können. Der Todfeind der Kreatur ist und bleibt eben unsere moderne Land- und Forstwirtschaft, die keinem Lebewesen mehr eine ungestörte Zufluchtsstätte gönnen will, sondern jeden Zollbreit Boden auf das Intensivste aus-

nützen möchte. Dazu kommt die Industrie mit ihren verheerenden Wirkungen, mit ihrem betäubenden Lärm und ihren giftigen Gasen und Abwässern. Freilich kann der Mensch nicht seine Kultur und Industrie der Tier- und Pflanzenwelt zuliebe zurückschrauben, kann nicht seiner eigenen Weiterentwicklung in die Arme fallen, aber trotzdem soll und darf er nie vergessen, daß er zwar das unbestreitbare Recht hat, seine Mitgeschöpfe zu seinem Vorteil zu zehnten, daß er aber mit diesem Recht zugleich auch die heilige, sittliche Pflicht übernommen hat, das harmonische Ganze in der Natur, den Kosmos, wie es der große Humboldt nannte, möglichst unversehrt zu erhalten, soweit es sich irgend mit seinen Kulturinteressen vereinigen läßt, und wenn auch letztere den größten Teil des auf der Erde verfügbaren Raumes in Anspruch werden nehmen müssen, so soll doch auch ein gewisser Teil dieses Raumes dem freien Schalten urwüchsiger Natur vorbehalten bleiben.

Unsere Zeit hat manche neuen Werte moralischer und ästhetischer Art geprägt, die sich rasch entwickelt haben und zu ungeahnter Mächtigkeit gediehen sind. So ist es auch mit der Naturschutzbewegung gegangen. Immer häufiger werden glücklicherweise diejenigen Menschen, die ihre Erholung abseits der großen Straße suchen, die darnach trachten, wieder in innigere Fühlung zur Allmutter Natur zu kommen, immer häufiger diejenigen, die lieber neben einer murmelnden Quelle im Waldesdickicht dem Vogelsang lauschen, als im Automobil über staubige Chausseen zu rasen, oder, vom Kellner des Internationalen Hotels geweckt, von einer mit Reklameschriften bedeckten Felswand aus den bis dahin nie gesehenen Sonnenaufgang anzustaunen, oder für das Aufziehen eines künstlichen Wasserfalls ein Eintrittsgeld zu bezahlen. Und es war auch höchste Zeit, daß in dieser Beziehung eine Änderung eintrat. Der Ruf „Zurück zur Natur" erschallt immer mächtiger, und immer gewaltiger wird die Sehnsucht, die uns unwiderstehlich zurückzieht zur Allmutter und ihren Geschöpfen. Und die Liebe zur Natur ist ja aufs innigste verknüpft mit der Liebe zum Vaterland. Nur diejenigen, die Verständnis haben für die Eigenart der heimischen Natur, werden auch die richtige heiße Liebe zur heimischen Scholle empfinden. Deshalb haben Völker mit lebhaftem Naturempfinden immer Größeres geleistet, wie z. B. jetzt die Japaner, oder sie haben auch die schwersten Schicksalsschläge mit zäher Widerstandskraft ertragen und sich, wie Antaeus, immer neu gestärkt von der heimischen Scholle erhoben, wie z. B. die Slaven, während Völker, denen der Zusammenhang mit der heimischen Natur verloren gegangen ist, in unaufhaltsamem Niedergange begriffen sind, wie z. B. die Spanier. Deshalb kann es auch nur der innigste Wunsch jedes Vaterlandsfreundes sein, daß uns Deutschen die von alters her tief eingewurzelte Liebe zur heimischen Natur über dem Hasten und Drängen der Gegenwart nach materiellem Gewinn nicht verloren gehen möge; denn das wäre der Anfang vom Ende. Und darum ist die Naturschutzbewegung, insbesondere die Schaffung von Naturschutzreservaten, nicht nur eine edle, echt menschliche, sondern auch eine ungemein patriotische Tat, die deshalb die wärmste Förderung durch die Behörden verdient. Die Amerikaner werden von uns angeblichen Idealisten so oft als allzu praktisch verschrien; nun, daß sie wirklich praktisch im besten Sinne des Worts sind, das haben sie vor allem durch die Schaffung ihres großartigen Nationalparkes bewiesen. Der praktische, sonst so sehr auf Gewinn bedachte Amerikaner wußte recht wohl, was er tat, als er diesem Unternehmen Millionen und Abermillionen zum Opfer brachte, wußte recht wohl, daß ein Kapital im Interesse des Vaterlandes überhaupt nicht besser angelegt werden könne, als auf diese Weise.

Auch in Deutschland beginnt eine andere Auffassung des Naturschutzes sich durchzusetzen. Vorgeschrittene Geister haben das Nützlichkeitsprinzip als völlig ungenügend verworfen. Wir wollen z. B. einen Vogel nicht deshalb schützen, weil er vielleicht schädliche Insekten vertilgt, sondern wir wollen den Vogel schützen um des Vogels selbst willen, weil er in seiner Art ein herrliches Geschöpf ist, ein Dichtergedanke gewissermaßen der schaffenden Natur, weil ohne die anmutigen Bewegungen, die bunten Farben und die lieblichen Gesänge unserer Vögel unsere Wälder und Fluren unendlich öde, tot und traurig erscheinen würden. Und ist es nicht ein unsäglich kleinlicher Standpunkt, beim Anblick des im blauen Äther um starre Felszacken schwebenden Adlers gleich an den Junghasen oder das Rebhuhn zu denken, das er vielleicht im Magen haben könnte, statt sich rückhaltslos an dem ästhetischen Hochgenuß dieser herrlichen poetischen Erscheinung zu erfreuen? Deshalb trachtet die moderne Naturschutzbewegung, alle Geschöpfe nach Möglichkeit zu erhalten, ganz besonders aber diejenigen, die durch unsere Kultur schon dem Aussterben nahe gebracht worden sind, gleichviel, ob sie dieser



Kultur nützlich oder schädlich sind. Dieser Standpunkt ist ja erfreulicherweise auch schon in dem neuen deutschen Vogelschutzgesetz teilweise zum Ausdruck gekommen. Und wie mit den Tieren, so verhält es sich auch mit den Pflanzen. Keinen unserer herrlichen kraftstrotzenden Waldbäume, keines der lieblichen Blumenkinder möchten wir in unseren Forsten missen. Alles bildet ja ein zusammengehöriges, unauflösliches Ganzes, und eben dieses Ganze wollen wir uns erhalten, wenn es natürlich auch nur streckenweise und in kleinen Restbeständen möglich sein wird. Die neueste Richtung der Naturschutzbewegung geht deshalb darauf hinaus, Naturreservate zu schaffen, und kleine Anfänge dazu sind ja auch schon gemacht worden. In Professor Dr. Conwentz, dem Direktor des Westpreußischen Provinzial-Museums in Danzig, hatte diese Richtung ihren eifrigsten und erfolgreichsten Vorkämpfer, dem es insbesondere auch gelungen ist, die staatliche Behörde für seine Ideen zu gewinnen. Freilich die offiziellen Berichte dieser staatlichen Behörde, an deren Spitze Conwentz selbst getreten ist, und die allenthalben Provinzialverbände ins Leben rief, müssen sich, zumal Geldmittel, die nun einmal selbst zum Erreichen der idealsten Ziele unerläßlich sind, nicht zur Verfügung stehen, darauf beschränken, die in Schutz zu nehmenden Naturdenkmäler zu verzeichnen und der privaten Initiative zur Erhaltung zu empfehlen. Meines Erachtens muß aber die Naturschutzbewegung, wenn sie reiche und nachhaltige Früchte zeitigen soll, vor allem volkstümlich werden. Das ganze Volk muß sich bewußt werden, daß es sich hier um Erhaltung seiner reinsten und höchsten Güter handelt, das Volk selbst muß in idealer Begeisterung die nötigen Mittel aufbringen und so dem Staate die Wege weisen. Im kleinen ist ja in dieser Beziehung schon mancher vielversprechende Anlauf gemacht worden. Ich will ein schönes Beispiel dafür anführen, das auf jeden Naturfreund geradezu rührend wirken muß. Als ich vor einem Vierteljahrhundert auf verschiedenen thüringischen Gymnasien die Schulbank drückte, wurden dort in rascher Jugendbegeisterung für die Vogelwelt überall Vogelschutzvereine an den Gymnasien ins Leben gerufen. Einer davon, nämlich der zu Jena, hat sich bis auf den heutigen Tag erhalten. Damals faßten wir den kühnen Plan, eine besondere Kasse anzulegen, deren Erträgnisse zum Ankauf eines Berggrundstückes bei Jena verwendet werden sollten, das dann ganz für Vogelschutzzwecke herzurichten sei. Gewiß eine verwegene Idee für ein paar Gymnasiasten mit monatlich 3 Mark Taschengeld! Aber die Jahre kamen und gingen, an neuem Nachwuchs fehlte es nie, und die „alten Herren" kamen in Amt und Würden und haben größtenteils den alten Lieblingsplan nicht vergessen, sondern die Bergkasse auch weiter mit Beiträgen bedacht. So wurde Groschen auf Groschen zusammengespart, und als ich im vorigen Jahre zur Feier des 25 jährigen Stiftungsfestes in Jena weilte, da konnte tatsächlich ein ansehnliches Berggrundstück angekauft werden, in dem die jungen Leute seitdem mit opferwilliger Begeisterung im Schweiße ihres Angesichts gearbeitet, und auf dem sie jetzt sogar ein hübsches Beobachtungshäuschen errichtet haben. Ich erwähne diesen lehrreichen Fall, der so recht zeigt, wie zähe Ausdauer und Beharrlichkeit schließlich doch selbst zu dem weitestgesteckten Ziele führen, hauptsächlich deshalb, um zu betonen, daß die erste Idee zu einem Naturschutzpark nicht von Behörden oder Gelehrten, sondern von einfachen Schülern ausgegangen ist, die die innere Sehnsucht zur Natur unverfälscht im Herzen trugen. Hut ab vor diesen jungen Leuten! In den letzten Jahren sind weitere günstige Fortschritte auf diesem Gebiet gemacht worden. Es bildete sich der Verein „Jordsand", der das gleichnamige Inselchen bei Sylt für seine Zwecke erwarb; der bekannte Vogelschützer, Freiherr von Berlepsch, pachtete im Interesse der Seevögel den sogenannten Memmert zwischen Juist und Borkum, auch die vogelreiche Hallig Norderoog soll demnächst erworben werden; der Magistrat von Wien ist mit der Schaffung eines Wald- und Wiesengürtels um die schöne Kaiserstadt an der blauen Donau beschäftigt, wobei auch besonders Vogelschutzgehölze angelegt werden sollen, andere Großstädte (München, Bremen, Elberfeld, Breslau rc.) sind gefolgt. Unser „Kosmos" hat sich für die unversehrte Erhaltung der Garchinger Heide eingesetzt, ist für den Hakel- und Westerwald eingetreten, verschiedene Heimatschutzvereine haben namentlich seltene oder besonders ehrwürdige Bäume und originelle Felsbildungen vor der Vernichtung bewahrt. Frau Kommerzienrat Hähnle in Stuttgart, die rührige Vorsitzende des Bundes für Vogelschutz, hat eine Neckarinsel bei Lauffen für Vogelschutzzwecke erworben, in den Alpen sind als Zufluchtsstätten bedrängter Pflanzenarten schon an verschiedenen Stellen „Alpengärten" entstanden, und es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß in den nächsten Jahren diese Fälle sich noch beträchtlich vermehren werden. Aber bei all dem,



so schön und so wertvoll und so nachahmungswert es auch ist, handelt es sich doch immer nur um kleine Fleckchen Erde, deren Erhaltung zwar die Rettung eines hübschen Naturbildes bedeutet, der unendlichen Not des Ganzen gegenüber aber doch niemals von nachhaltiger Wirkung sein kann; auch kommen sie immer nur ganz bestimmten wenigen Tierarten zugute, und ebenso ist in den offiziellen Anregungen der staatlichen Behörde für Naturdenkmalspflege fast ausschließlich von interessanten Felsbildungen oder alten Bäumen die Rede, fast niemals aber von bedrängten Tierarten, was wohl damit zusammenhängen mag, daß die zoologische Gelehrtenwelt unserer Tage sich fast nur mit mikroskopischen Forschungen beschäftigt und darüber die Fühlung mit der Großtierwelt so ziemlich verloren hat. Aber gerade in der Erhaltung des Ganzen, des typischen Landschaftsbildes mit seiner gesamten Fauna und Flora muß unsere Hauptaufgabe liegen, in der Schaffung eines möglichst großen Naturschutzparkes, also einer Art Yellowstone-Park im kleinen. Lange habe ich diesen Gedanken schon mit mir herumgetragen, lange hat sich auch schon der Vorstand des „Kosmos" mit ihm beschäftigt*), aber er schien uns doch zu kühn, zu gewagt und vor allem materiell nicht durchführbar, da ja dazu auch ganz beträchtliche Mittel nötig wären. Wir hatten eben die Naturbegeisterung, die Natursehnsucht, die Opferwilligkeit und den idealen Sinn unseres Volkes doch noch unterschätzt. Als ich im November vorigen Jahres gelegentlich eines Vortrags beim Wiener Kaiser-Jubiläum ganz schüchtern den Gedanken anregte, zur dauernden Erinnerung an dieses seltene Ereignis einen Naturschutzpark in den Alpen zu schaffen, war ich selbst erstaunt über den begeisterten Widerhall, den dieser Vorschlag fand, und freudig überrascht, als gleich nach dem Vortrag mir ein junger Zoologe, Herr Seyfert, 1000 Kr. als ersten Grundstock zu diesem Unternehmen zur Verfügung stellte. Das hat uns ermutigt, weitere Vorbereitungen zur Durchführung des Gedankens zu treffen, und heute sind wir so weit, damit an die Öffentlichkeit treten zu können. Zur großzügigen Durchführung der Idee muß unbedingt ein starker, lebensfähiger Verein an die Spitze treten, dem sich dann andere Vereine und die nichtorganisierten Freunde des Naturschutzes anzuschließen hätten. Und welcher Verein wäre wohl besser dazu geeignet, als unser Kosmos, der mit seinen heute 57000 Mitgliedern eine imponierende Macht der naturfreundlich gesinnten Bevölkerungskreise darstellt! In opferwilligster Weise hat denn auch die Geschäftsstelle des Kosmos sich bereit erklärt, die sämtlichen Organisationsarbeiten mit ihren beträchtlichen Auslagen für Arbeitskräfte, Porti &c. umsonst auszuführen, bis eine eigene Organisation ins Leben getreten ist, die das Begonnene durchführt. Möchten doch die Naturfreunde Deutschlands und Österreichs ihrem Danke für diese Opferfreudigkeit dadurch Ausdruck geben, daß sie auch ihrerseits Mann für Mann sich dem Unternehmen anschließen und ein Scherflein beitragen, das die Durchführung des großen Gedankens ermöglicht. Selbstverständlich will der „Kosmos" damit keineswegs den schon bestehenden Naturschutzvereinen gegenüber als Mitbewerber auftreten, sondern er möchte bei dieser großen Aktion mit ihnen Hand in Hand gehen, ja er rechnet im Interesse der schönen Sache sogar zuversichtlich auf ihre werktätige Beihilfe. Im übrigen verweise ich auf den in diesem Heft enthaltenen Aufruf. Bereits haben sich namhafte Naturforscher und Führer der Naturschutzbewegung mit unserem Plan einverstanden erklärt, bereits haben einzelne Persönlichkeiten namhafte Beträge gezeichnet, bereits haben staatliche und städtische Behörden ihrer Zustimmung Ausdruck gegeben, sodaß sogar die Hoffnung besteht, das nötige Terrain ganz oder teilweise umsonst oder durch billige Erbpacht zu erwerben, sodaß die gesammelten und zu sammelnden Gelder fast ungeschmälert dem eigentlichen Zwecke zugute kommen können. Gelingt die Durchführung, so wird der „Kosmos" sich damit eine Schöpfung gesichert haben, die ein Ruhmesblatt für die Zukunft bedeutet, wenn er auch, sobald die Garantie für eine gesicherte Weiterentwicklung vorhanden ist, zurücktreten und die Weiterführung einer für den Park geplanter eigenen Organisation überlassen will. In dem Park, der so groß als möglich gedacht ist sollen nicht nur Tiere und Pflanzen in ihrem gegenwärtigen Zustande erhalten bleiben, sondern es soll auch der Versuch gemacht werden, früher bei uns heimische, aber bereits ausgerottete Arten dort wieder anzusiedeln, was

*) Gleich im ersten Jahr des Bestehens des „Kosmos" traten an ihn Vorschläge wegen eines Naturparks heran. Die Vorschläge haben sich immer wiederholt, ohne daß etwas Greifbares daraus entstehen konnte. Erst seit Anfang vorigen Jahres traten Anzeichen dafür ein, daß der Sache mit einiger Aussicht auf Erfolg näher getreten werden könnte. Es war daher für den „Kosmos" eine besondere Freude, als auch Herr Francé einen ähnlichen Vorschlag machte und am Schluß seines Bändchens über das Leben des Waldes in begeisterter und begeisternder Weise für werktätigen Waldschutz eintrat.



ja auch der Wissenschaft zugute kommen würde, zumal wir daran denken, mit dem Naturpark eine wissenschaftliche Beobachtungsstation zu verbinden, falls die Mittel dazu ausreichen. Kein Schuß soll in diesem Naturpark fallen dürfen, sondern er soll eine ungestörte Zufluchtsstätte bieten für die bedrängte Tier- und Pflanzenwelt, in dem sie ganz im natürlichen Gleichgewicht ihrer Eigenart leben darf, uns und unseren Nachkommen zur Freude und Belehrung. Wer uns dabei mithilft, der trägt bei zu einer Tat, die endlich eine wahrhaft großzügige Naturschutzaktion bedeutet, die nicht nur edel und wahrhaft menschlich, sondern auch im schönsten Sinne des Worts patriotisch sein würde, weil sie uns in unberührtem jungfräulichem Zauber ein gutes Stück von dem Herrlichsten erhält, was wir besitzen, von unserem unvergleichlich schönen deutschen Wald und seiner Lebewelt.

Dr. Kurt Floericke.

Schwarzwaldkare.

Von Forstassessor Otto Feucht, Stuttgart.

Mit 6 Abbildungen nach photograph. Aufnahmen des Verfassers.

Einen der tiefsten Eindrücke, die der Schwarzwald bietet, empfängt der Wanderer, wenn er abends nach ermüdendem Höhenweg durch einförmige Legföhrenbestände plötzlich und unvermittelt an den Rand eines tiefen Kessels heraustritt, in dessen Grunde, vom Wäldergewoge umschlossen, ein dunkler Spiegel sich breitet. Graue Nebelfetzen ziehen an den düsteren Bergwänden hin, weit unten liegt der unbewegliche See in tiefster Ruhe, am Ufer ragen tote Stämme und bleichende Äste gespenstisch empor, und lautlose Stille liegt über dem in der Ferne sich verlierenden Wäldermeer. Das gibt ein Bild von weltabgeschiedener Einsamkeit, wie es packender nicht leicht getroffen wird.

Von diesen sagenumwobenen, von Mummeln und Seefräulein bewohnten Seen sind am bekanntesten: im Süden der Feldbergsee, im Norden der Mummelsee an der Hornisgrinde, der Wildsee im Schönmünzursprung und der Glaswaldsee bei Rippoldsau (s. Abb. 1). Alle liegen sie im Grunde zirkusförmiger Bergnischen, deren düster bewaldete, steile Wände sich im Halbrund amphitheatralisch aufbauen. Auch andere Mittelgebirge (z. B. Vogesen, Böhmerwald) bergen solche eigenartige Hochseen, die stets durch Form und Lage von den Talseen wohl unterschieden sind.

Die Frage nach der Entstehung dieser gleichartigen, im Schwarzwald (namentlich im nördlichen Teil) in besonders großer Zahl auftretenden Bergnischen ist schon seit langem ein Gegenstand der Forschung.*) Heute wissen wir, daß wir in ihnen Kare zu sehen haben, Zeugen der

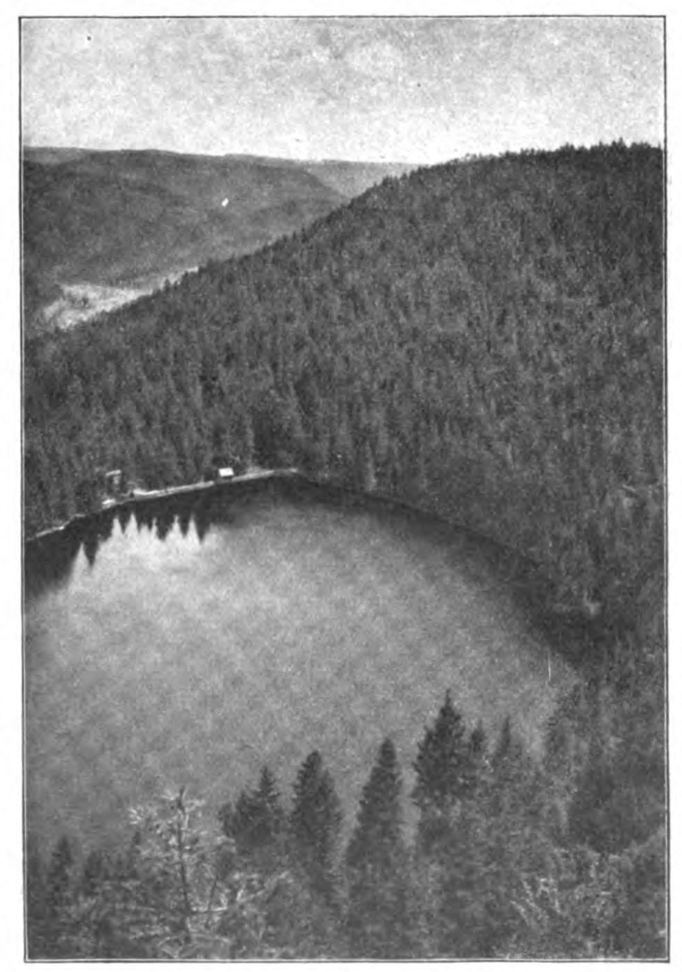


Abb. 1. Der Glaswaldsee bei Rippoldsau. Typus eines moorfreien Karsees des Schwarzwaldes.

*) Näheres insbesondere in den Veröffentlichungen der geolog. Abt. des K. Württ. Statist. Landesamts.

diluvialen Vereisung und Gletschertätigkeit. Ganz zweifellos sind die Kare durch kleine, eng begrenzte Gletscher erzeugt worden. An besonders günstigen Stellen der nach Nord, Nordost und Ost gerichteten Hänge, besonders wo kleine Talrillen den Hang durchfurchten, vermochten sich kleine Schneeflecken festzusetzen und zu verfirnen. Diese isolierten Flecken

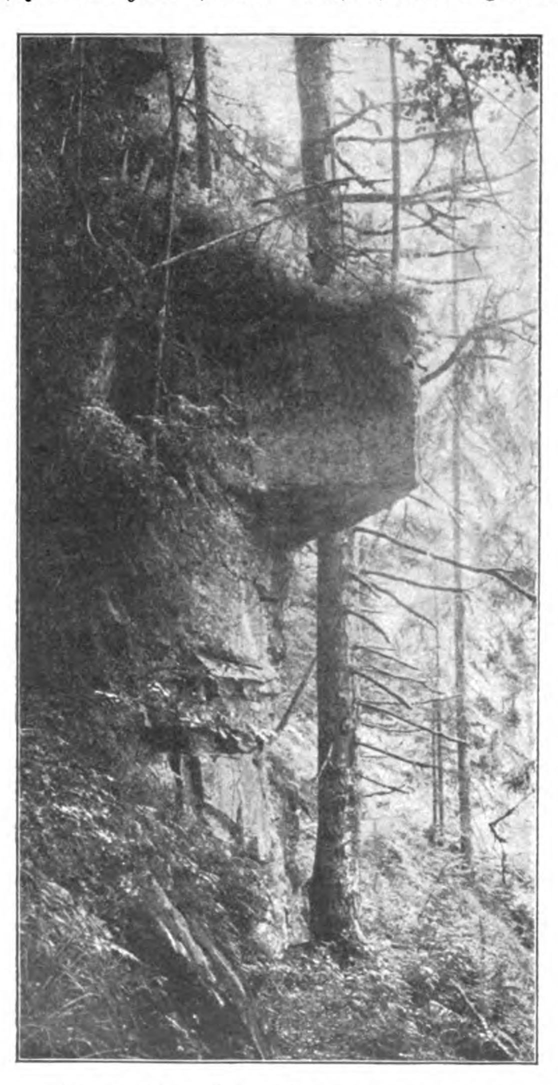


Abb. 2. Felsbank in der Karwand des Seemissenkars am Roßbühl (Kniebis, Schwarzwald).

vergrößerten sich allmählich, die Vereisung wurde massiger, und schließlich kam, begünstigt durch die Lage am Hang, Bewegung in die Eismasse, eine regelmäßige Strömung setzte ein, und der Miniaturgletscher begann seine Tätigkeit. Der alte Gesteinsschutt wurde weggeräumt, von den immer mehr freigelegten Wänden bröckelte neues Material durch Verwitterung und Nachsturz ab, und all der Schutt häufte sich am Ende des Gletschers wallartig an zu einer richtigen Stirnmoräne im kleinen. Der Boden der Nische arbeitete sich immer mehr heraus, nach rückwärts und nach den Seiten rückte die erste Mulde gleichmäßig weiter, um so mehr, wenn die geologische Schichtenfolge zu Hilfe kam. Denn die von der Karbildung im Gebiet bevorzugte Zone der geröllfreien Bausandsteinschichten des mittleren Buntsandsteins hat eine ganz ausgesprochene Neigung zur Ausformung felsiger Steilhänge und Abstürze, die für die Verwitterungsvorgänge bei der Karbildung außerordentlich günstig war.

So ist denn die **Karwand** in den meisten Fällen sehr steil und in ihrem oberen Teil häufig von senkrecht abstürzenden Felswänden gebildet (s. Abb. 2). Ihre Höhe schwankt zwischer 80 und 150 m, der obere Rand ist meist scharf ins Gelände eingeschnitten. Natürlich ist die typische Kreisform nicht immer eingehalten, häufig ist sie mehr oder weniger verzerrt, auch kommt es vor, daß zwei nebeneinander angesetzte Kare im Laufe der Zeit zusammenstoßen und so ein durch einen kleinen Riegel getrenntes Doppelkar bilden (s. Abb. 3).

Der Durchmesser des **Karbodens** beträgt gewöhnlich zwischen 200 und 500 m, kann aber auch kleiner sein, andererseits bis zu 900 m erreichen. Der Karboden selbst ist flach eingewölbt, bis zu 18 m tief, und heute meist mit humosen Ablagerungen erfüllt, insbesondere mit Hochmoor, das die Spuren einstiger Seenbildung noch verrät. Denn all diese Kare — und es sind allein im nördlichen Schwarzwalde bisher schon weit über 100 *sicher* festgestellt — trugen ursprünglich nach dem Rückgang des Eises in ihrem Grunde Seen, aber nur ein kleiner Teil von ihnen führt heute noch offenes Wasser (als Beispiel möge das Bild des Glaswaldsees bei Rippoldsau dienen). Das Wasser der Seen ist durch humose Stoffe tiefbraun gefärbt und täuscht dadurch unergründliche Tiefe vor; diese beträgt aber im tiefsten dieser Seen, dem Mummelsee, nur 17 m. Aus den meisten Karen ist das Wasser durch Abfluß und Verlandung völlig verschwunden, teilweise sind sie auch künstlich trocken gelegt worden. Wir treffen heute noch in den Karen alle möglichen Übergangsstufen der Verlandungsbildung an.

Die Stirnmoräne, die sich als **Karriegel** bis etwa 7 m über den Boden hebt, ist vom Abfluß durchnagt, teils auch künstlich durchstochen, so daß die beiden Teile des Riegels von den Seiten her zangenförmig im Bogen den Karboden umfassen. Am Rand siedeln sich in dem weichen Wasser leicht Torfmoose an, soweit aber

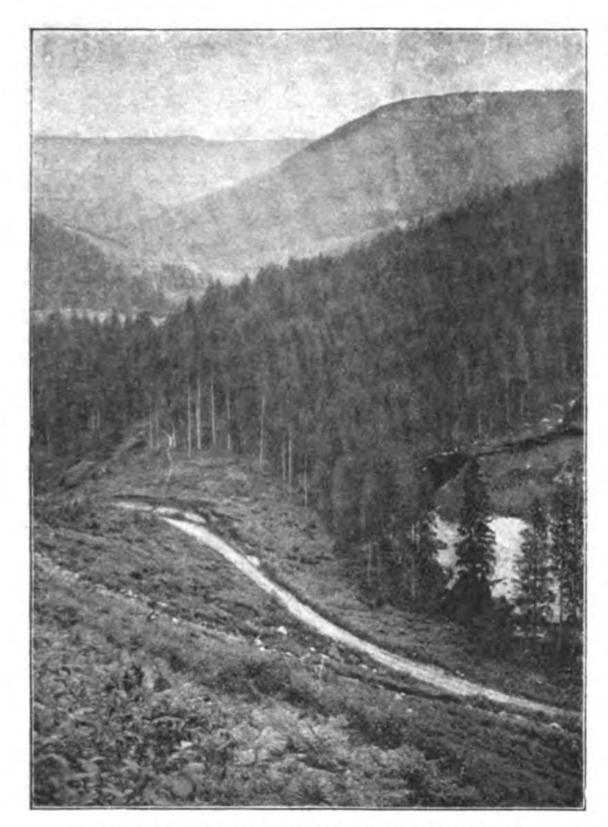


Abb. 3. Karriegel im Doppelkar des Buhlbachsees und der „Seemisse“, mit Blick ins Buhlbachtal.

die fortschreitende Senkung des Wasserspiegels heute durch die Erhaltung des Karriegels als Staudamm gehemmt wird, ist ein Zuwachsen der so geschützten Seen nicht zu befürchten.

In der Regel nimmt nämlich das Hochmoor vom Karboden Besitz, wenn der Riegel durchnagt ist und das Wasser allmählich abfließt. Ein anschauliches Bild dieser Vermoorung bietet der Ellbachsee am Kniebis (Abb. 4), eines der schönsten Kare des Gebiets. Die Abbildung zeigt den Blick auf den birnförmigen, waldumschlossenen Karboden vom Fuß der Karwand aus. Im Hintergrund schließt der von einer Schutzhütte gekrönte Riegel das Kar gegen das Tal hin ab; er ist künstlich wieder hergestellt, um den völligen Abfluß des Wassers zu verhindern, war aber vorher nahezu ganz durchbrochen Auf dem bloßgelegten Karboden hat sich ein Hochmoor ausgebreitet, das heute noch üppig wuchert und nur an der tiefsten Stelle des Bodens eine kleine Wasserfläche offen gelassen hat. Der höher gelegene Rand des Karbodens trägt zum Teil festen Wiesengrund. Auf kleinem Raum ist somit hier alles beisammen, was uns den Vertrocknungsvorgang anschaulich machen kann: offenes, von Laichkraut (Potamogeton fluitans Roth) besiedeltes Wasser; triefende, schwellende Torfmoosdecken, mit Sonnentau und Moosbeeren besät, dann betretbares, schwankendes Hochmoor mit weißflockigen Wollgrasbulten und rötlich schimmernden Sphagnumpolstern, dazwischen von Riedgräsern durchzogenes Bürstenmoos, nach außen in grasiges Zwischenmoor übergehend; endlich nasse, quellige Wiesenstücke mit fieberkleegeschmückten Abzugsgräben und am höchsten Rand der Nische trockene Mähder mit einer durch Arnika und Bärwurz (Meum athamanticum Jacq.) charakterisierten Pflanzendecke.

Von ganz besonderem Interesse ist der am Nordhang des Roßbühls gelegene Buhlbachsee (Abb. 5). Dieses Kar war schon völlig vermoort und hatte kein offenes Wasser mehr, als künstlich der Abschlußdamm wiederhergestellt wurde, um den See als Stauweiher zur Verminderung der Hochwassergefahr wieder aufzuschwellen. Durch diese Stauung hat sich die Torfmoosdecke vom Grunde losgelöst und schwebt nun, in einzelne Teile zerrissen, mitten im Wasser. Teilweise sind diese schwimmenden



Abb. 4. Hochmoor am Ellbachsee (Kniebis, Schwarzwald). Beispiel der Verlandung einstigen Seebodens. Im Vordergrunde blühende Rasen des scheidigen Wollgrases (Eriophorum vaginatum).



Abb. 5. Buhlbachsee am Roßbühl (Kniebis). Mit schwimmenden Moorpolstern.

werden können, und auch dann nicht in allen Teilen, so sind sie zugleich ein natürlicher Schutzbezirk für diese so hochinteressante Vegetation, die in den andern Karen durch die künstlich beförderte Entwässerung dem Untergang geweiht ist.

Den Grundbestand dieser Flora bilden die im Schwarzwald weit verbreiteten Arten: Scheidenwollgras und Rasensimse (Eriophorum vaginatum L. und Scirpus caespitosus L.), dazu kommen in Menge Krähenbeere (Empetrum nigrum L.), Rosmarinheide (Andromeda polifolia L.), Moos- und Rauschbeere (Vaccinium oxycoccus L und uliginosum L.), Sonnentau (Drosera rotundifolia L.) und Sumpfbärlapp (Lycopodium inundatum L.). Dazwischen finden sich kleine Kusseln der Legföhre (Pinus montana Mill.) und Moorbirke (Betula pubescens Ehrh.), ferner Scheuchzeria palustris L., Juncus filiformis L., Viola palustris L., Thysselinum palustre Hffm. u. a. mehr, deren Aufzählung hier zu weit führen würde.

Wie diese beiden Beispiele zeigen, sind die Kare des Schwarzwalds somit nicht nur für den Geologen von hohem Interesse als Zeugen

Inseln mit dem Seegrund noch verbunden, zum Teil auch verändern sie, allerdings in geringem Maße, ihre Lage. Weil nämlich der See regelmäßig im Vorwinter entleert wird, um zur Schneeschmelze aufnahmebereit zu sein, kann die Sphagnumdecke nicht zur Ruhe kommen. Im gleichen Zustand wie der Buhlbachsee befindet sich, und zwar aus denselben Gründen, der Huzenbachersee bei Schönmünzach (Abb. 6).

Wenn nun aber diese beiden Seen wegen ihrer Moorfetzen vom landschaftlichen Standpunkt aus ein vielleicht weniger schönes Bild geben, so erregen sie desto mehr das Interesse des Botanikers. Wie erwähnt, sind eine Reihe von Karen heute von Torfmooren erfüllt, die eine typische Hochmoorvegetation bergen. Hier auf den schwimmenden Sphagnuminseln der genannten Seen treffen wir nun die schönste und besterhaltene Ausbildung dieser Vegetation an, und da die Inseln nur nach dem Abfluß des Wassers betreten

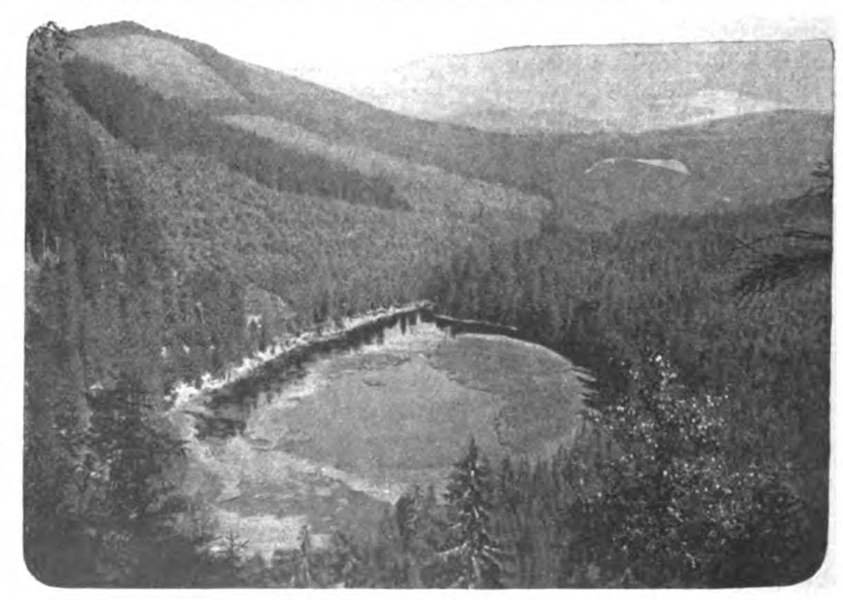


Abb. 6. Huzenbachersee bei Schönmünzach. Ebenfalls mit schwimmenden Inseln bedeckt. (Aufnahme von Forstamtmann Plieninger.)

der diluvialen Eiszeit, sondern auch für den Botaniker wertvolle Naturdenkmäler als Zufluchtstätten einer eigenartigen, im Rückgang befindlichen Pflanzengesellschaft. Und wenn neuerdings das Bestreben auftaucht, die schönsten und charakteristischsten Kare in möglichst unberührtem Zustand zu erhalten, so kann dies von jeder Seite nur freudige Unterstützung finden, zumal dadurch die Gefahr vermieden wird, daß die natururſprüngliche Abgeschiedenheit der Karseen eines Tages — wie dies an dem einst wundervollen Mummelsee geschehen ist — durch einen Hotelbau gründlich zerstört wird.

Die Forelle (Salmo fario L.).

Von Prof. Dr. Martin Bräß, Dresden.

Mit 2 Abbildungen.

Unter den Leckerbissen, die uns das Wasser auf die Tafel liefert, nimmt die Forelle unstreitig den ersten Rang ein, mag sie nun blaugesotten auf den Tisch kommen oder gebacken, wie man sie im siebenbürgisch-rumänischen Grenzgebirge vorgesetzt erhält.

Dort hat man häufig Gelegenheit, den Gebirgswalachen für wenig Geld ein ziemlich stattliches Hohlmaß, gefüllt mit lebenden Forellen, abzukaufen. Ein Holzfeuer ist schnell abgebrannt, man legt die kleinen Fische auf die Glut, wendet sie einmal, und dann möchte ich den sehen, der dem zarten Mandelgeschmack dieser Kaltblüter irgendeine andere Delikatesse vorziehen würde. Freilich, ein Hauptreiz der Forelle geht bei dieser trefflichen Zubereitung leider verloren, die ansprechende Farbe. Das Schuppenkleid dieses Fisches ist ja besonders hübsch: dunkel olivgrün der Rücken, gelbgrün die Seiten, der Bauch licht- oder auch messinggelb, dazu als Hauptschmuck die kleinen, runden, schwarzen und roten Flecken, bisweilen bläulich umrandet, die den größten Teil des Körpers, selbst die Rücken- und Schwanzflosse bedecken und nur die lichte Unterseite freilassen. Allerdings ändert vielleicht kein anderer heimischer Fisch so stark in der Färbung ab, wie die Forelle und daraus erklärt sich ein gut Teil der schier unzähligen Abarten, die man mit mehr oder weniger Recht unterscheidet: Silber-, Gold-, Weiß-, Rot-, Schwarzforelle, ferner Bach-, Teich-, Wald-, Berg-, Steinforelle u. v. a. Im allgemeinen harmoniert die Farbe unseres Fisches mit dem Aufenthalt; in klaren Bächen mit lichtem Sandgrund sind die Forellen hell gefärbt, bisweilen fast silberglänzend, in dunklen Gewässern aber mit moorigem Untergrund, namentlich in tief beschatteten Waldbächen, nehmen die Fische eine fast schwärzliche Färbung an.

Über die Größe und Schwere, welche Forellen erreichen können, hört und liest man die allerverschiedensten Angaben; soviel ist sicher, daß die Wildforelle, die ohne künstliche Fütterung aufwächst, zeitlebens klein bleibt, namentlich hoch oben im Gebirge, wo die Nahrung nur knapp ist. In quellenreichen Teichen aber, wo sie von ihren Pflegern mit allerlei tierischen Stoffen gefüttert werden, ebenso in großen Flüssen, die reich an Nahrung sind, da wachsen die Fische zu wahren Riesen aus. Man hat schon Forellen gefangen, die bei einer Länge von 90 cm bis 1 m das stattliche Gewicht von



Abb. 1. Abstreifen des Laichs bei einer Mutterforelle.
Aus Jäger: Leben im Wasser (nach Benecke, Teichwirtschaft).

6 kg, ja noch mehr erreicht haben. W. Marshall spricht sogar von 10 kg, fügt aber sofort die freundliche Mahnung bei, der verehrte Leser möge lieber 20 Forellen kaufen, die zusammen 10 kg wiegen, als eine einzige von diesem Gewichte.[1] Ich gehe noch viel weiter und halte die Forellen im allgemeinen für die besten, die ein Gewicht von $\frac{1}{4}$ kg nicht

[1] W. Marshall, „Im Wechsel der Tage", S. 561.



wesentlich überschreiten. Das Fleisch der großen, gemästeten Fische ist weiß und weichlich, während das der kleinen, namentlich der Gebirgsforellen, fester ist und mit seiner rötlichen Farbe an das Fleisch des Lachses erinnert.

Aber wir haben beim falschen Ende angefangen, beim Tode oder richtiger beim Leichenschmause unseres Fisches; wir wollen zurückgreifen auf die Zeit seiner Geburt, und dann die Entwicklung und Lebensgeschichte darstellen.

Wohl die meisten Forellen unserer mitteleuropäischen Gewässer, wenigstens ein sehr hoher Prozentsatz von ihnen, werden unter der Obhut und Pflege des Menschen geboren, in einer der Fischzuchtanstalten nämlich, die man in den letzten Jahrzehnten an vielen Orten eingerichtet hat.[2]

Betreten wir eine solche Anstalt! Wir kommen gerade zur rechten Stunde. Der Aufseher ist eben damit beschäftigt, die weiblichen Wildforellen einer genauen Durchsicht zu unterziehen. Er streicht dabei mit der Hand ganz leicht längs des Bauches von vorn nach hinten, und wenn dieser geringe Druck hinreicht, Eier austreten zu lassen, so ist die Mutterforelle „reif". Der gelbe bis orangerote Laich wird auf solche Weise in eine Schüssel entleert (Abb. 1). Darauf wählt man ein reifes Männchen und läßt, indem man es ebenso streicht, seine „Milch" über die Eier laufen. Rührt man nun beides, Rogen und Milch, also die weiblichen und männlichen Geschlechtsprodukte, mit der Hand oder einer Federfahne gut durcheinander, so werden die Eier, die immerhin 4—5 mm im Durchmesser haben, von den Spermatozoen (Samenkörperchen) befruchtet, indem diese durch die sog. Mikropylen der Eiwand in das Innere eindringen, worauf dann das Wunder des Furchungsprozesses seinen Anfang nimmt.[3] Dann erst bringt man etwas Wasser hinzu, läßt nach nochmaligem Umrühren alles zur Ruhe kommen, gießt hierauf die milchigtrübe Flüssigkeit ab und bringt nun die Eier in den Brutapparat, dessen sinnreiche Konstruktion eine ständige Umspülung mit frischem Wasser ermöglicht. Früher setzte man die noch unbefruchteten Eier bereits unter Wasser und goß erst dann die „Milch" dazu; aber die Erfahrung hat gelehrt, daß bei dieser „nassen Methode", obgleich sie doch den natürlichen Verhältnissen mehr entspricht, etwa die Hälfte der Eier unbefruchtet bleibt. Bei dem jetzt allgemein üblichen „trockenen" Verfahren hingegen sollen bis 90 % befruchtet werden, während in der freien Natur, wo der Zufall eine viel größere Rolle spielt, nur 10 bis 15% zur Entwicklung gelangen dürften.[4] In dem außerordentlich hohen Prozentsatz von befruchteten Eiern bei der modernen künstlichen Forellenzucht liegt ihr erster großer Erfolg. Man denke 90%! Jeder Geflügelzüchter würde hoch zufrieden sein, wenn er stets mit Sicherheit auf solch große Menge entwicklungsfähiger Eier bei seinen Pfleglingen rechnen könnte.

In der Natur geht die Hochzeitsfeier der „munteren Forelle" auch nicht mit viel mehr Poesie vor sich. In der Laichzeit, die in die Monate Oktober bis Januar fällt, schwimmt das Weibchen, begleitet von einem oder mehreren Männchen, nach flachen, kiesigen Stellen, wo das Wasser nur langsam dahinfließt. Mit der Schnauze macht es eine kleine Grube und legt die Eier ab, deren Zahl bei zweijährigen Tieren 200—500, bei dreijährigen 500—1000, bei älteren auch bis 2000 beträgt.

Die sog. „Winterlaicher" produzieren ja fast alle eine geringere Menge von Eiern, als die andern Fische. Das darüber hinschwimmende Männchen befruchtet sie sofort und bedeckt sie wohl auch mit ein wenig feinem Kies. Im Frühjahr schlüpfen die Jungen aus; bei den Gefahren, die den Eiern vonseiten so vieler lüsterner Feinde drohen, und bei der doch nicht allgemeinen Befruchtung ist die Nachkommenschaft nur eine beschränkte.

Doch zurück zu unserm Brutkasten! Er steht in einem frostfreien, aber kühlen Raum und wird von kaltem, lufthaltigem Wasser gespeist, das möglichst frei von Salz und Kalk, Kohlensäure und Eisen sein soll. Alle heftigen Erschütterungen müssen vermieden werden; die abgestorbenen Eier, die trüb und undurchsichtig werden, sind zu entfernen, indem man sie sorgfältig mit einer löffelartigen Pinzette ausliest. Nach 20 bis 30 Tagen — es kommt ganz auf die Temperatur des Wassers an — erkennt man in dem durchscheinenden Ei zuerst zwei große, dunkle Flecken; das sind die zukünftigen Augen, und auch das ganze Fischlein ist schon angedeutet als zarter, lichter Streifen, der immer mehr die Form des zukünftigen Tieres annimmt (Abb. 2). Jetzt ist die Brut bereits so widerstandsfähig, daß sie den Versand aushält. In flachen Holzkästchen werden die Eier auf feuchte

[2] Siehe das Bild Bd. IV, S. 384.

[3] Vgl. Teichmann, Fortpflanzung.

[4] Diese, sowie einige der folgenden Angaben entnehme ich dem ausgezeichneten Werke von Dr. Marianne Plehn, „Die Fische des Meeres und der Binnengewässer". Verlag von J. F. Schreiber, Eßlingen und München.

Watte oder Musselin gebettet; man schichtet eine Anzahl solcher Kästchen übereinander, füllt das oberste mit Eis und verpackt alles in eine mit Moos, Heu oder Schwamm gut ausgestopfte, große Kiste. In diesem Zustand ertragen die Eier einen Transport bis zur Dauer einer Woche. Die Zeit bis zum Ausschlüpfen der kleinen Tiere richtet sich ganz nach der Wasserwärme; bei 10° C genügen 40, bei 8° C bedürfen die Eier etwa 50, und bei 2° C gar 170 Tage zu ihrer vollkommenen Entwicklung. Mit dem Schwanz voran schlüpfen die 15 mm langen Tierchen aus ihrer engen Hülle. Freilich mit dem lustigen Umherschwimmen hat es noch gute Weile; der schwere, birnenförmige Dottersack zieht die kleinen Dinger abwärts, daß sie still am Grunde auf der Seite liegen, wie ein versunkenes Schiff. Sie haben's ja aber auch nicht nötig, nach Nahrung zu suchen; der Dottersack, wenn er auch am Bauche getragen wird, ist gewissermaßen einem Rucksack zu vergleichen, den die treusorgende Mutterliebe mit allerlei Gutem füllte, als klein Hänschen die erste Reise antrat in die Welt. Sein Inhalt wird allmählich resorbiert, wie die Gelehrten sagen, d. h. nach und nach vom Blute aufgenommen, und von diesem nach dem eigentlichen Körper gebracht, zu dessen Aufbau er dient. So schwinden von Woche zu Woche die zahlreichen orangeroten Öltröpfchen des Dottersacks, die schon mit bloßem Auge zu sehen sind, und schließlich der Sack selbst, so daß nun das Tierchen eine ganz manierliche Gestalt angenommen hat, nur daß es noch klein ist, winzig klein, nicht länger als 25 mm. Nach dem Zusammenschrumpfen des Dottersacks und der Entwicklung der Flossen — Rücken-, Schwanz- und Afterflosse gehen aus einem einzigen Flossensaum hervor, der vom Nacken an den ganzen Körper bis zum After umzog, wie es z. B. der Flußaal zeitlebens zeigt — wird unser junges Fischlein beweglicher von Tag zu Tag. Jetzt, im Mai, könnte man die Kleinen schon auf eigene Füße stellen, wenn ich so sagen darf, d. h. in die Bäche oder Teiche bringen, die man mit ihnen besetzen will. Aber der Feinde sind viele, großer sowohl, wie kleiner und kleinster, und so ist's jedenfalls besser, die jungen Tiere in besonderen, siebartig durchlöcherten Kästen, die man in den starkfließenden Bach stellt, den sog. „Kinderstuben", noch ein wenig heranzufüttern mit Infusorienkost, winzigen Flohkrebschen, Würmern 2c., wenn's sein muß auch mit Eigelb und Quark, mit Seefischrogen, mit Leber und Hirn vom Kalb oder mit einem der vielen Präparate, die zu diesem Zweck aus Fleisch und Blut hergestellt werden. Aber eigensinnige Kinder sind unsre Pfleglinge, im Essen besonders —

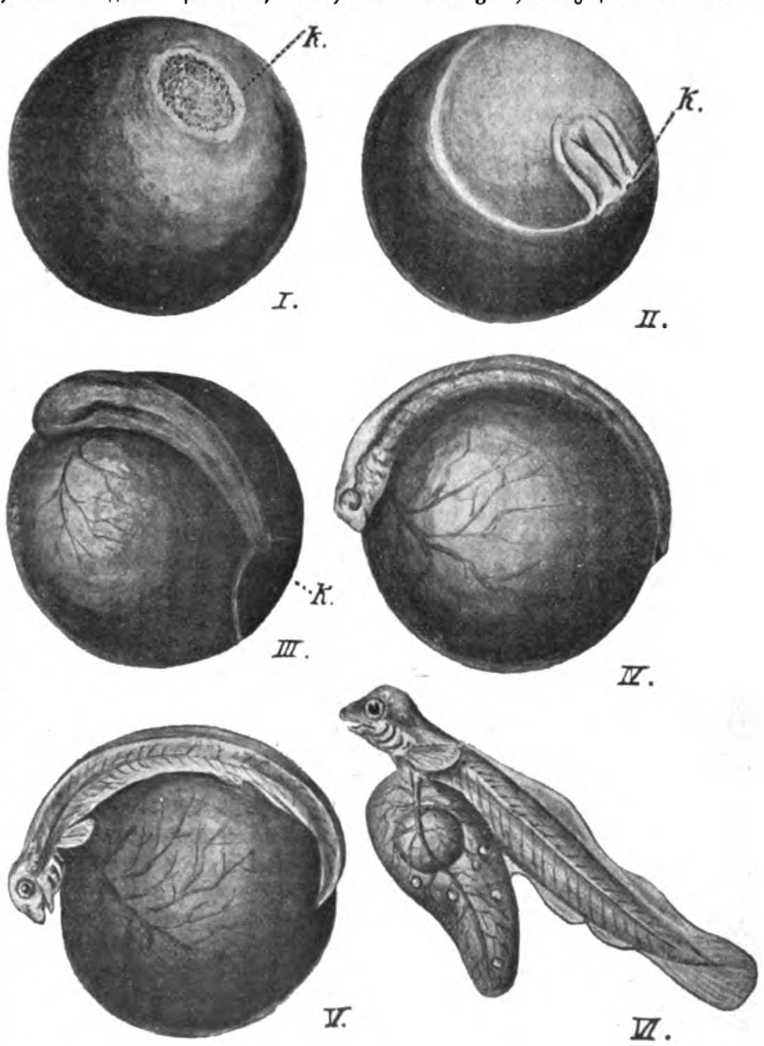


Abb. 2. Embryonalentwicklung einer Forelle.
I. Ei mit Keimscheibe, k Hinterende des Embryo. II. Ausbreitung der Keimscheibe mit Embryonalwulst. III. Stadium mit stark nach vorn verlängerter und vortretender Embryonalanlage der Rückenteile. IV. u. V. Weitere Stadien, der Dotter ist ganz von den Keimscheiben umwachsen, Kopf und Schwanz heben sich ab, letzterer wächst nach hinten in die Länge. VI. Junger Fisch mit Dottersack, in diesem die Blutgefäße und Fettropfen.
(Nach Kennel. Aus: Bade, Süßwasserfische.)

da wird sich schon mancher geärgert haben: kein Bröckchen nehmen sie auf, das zu Boden gefallen ist, nur was schwebend im Wasser treibt, danach schnappen sie, wie die Schwalben in der Luft; das andre bleibt unbeachtet, wie groß auch der Hunger sei.

Endlich im Juni gibt man den Jungforellchen die langersehnte Freiheit, und schnell geht es nun aus dem engen Gefängnis hinaus in den Bach, in den weiten Teich. Dort wachsen die jungen Fische heran und bekommen Zähnchen in den Kiefern und oben im Gaumen auf dem Pflugscharbein, dessen Platte 3—5 Stück trägt, dazu auf dem Stiel noch 12—20.

Beim Eintritt der kalten Jahreszeit läßt ihr Appetit nach, so daß sie fast keine Nahrung mehr zu sich nehmen. Nun sind es schon Fischchen von 10 cm geworden, und an Gewicht so schwer wie ein einfacher Brief, den der Postbeamte prüfend auf die Wage legt, ob das Höchstmaß nicht überschritten sei. Nach dem zweiten Sommer gehen nur noch 8 bis 10 Stück auf das Kilo, und schmunzelnd überlegt sich der Teichbesitzer oder der Fischereipächter bereits, ob er nicht in den kommenden Wochen schon einige Kilo in den Hotels der Stadt abliefern könne, wo man stets willige Abnehmer findet. Der Preis für die Brut, welche die Zuchtanstalt lieferte, die Kosten der Fütterung mit zerkleinertem Fleisch, mit Fisch- und Blutmehl, müssen ja wieder herausgeschlagen werden. Auch ist die Zeit gekommen, wo man im Spätherbst den Teich abläßt, um seinen Boden der Luft zugänglich zu machen, unter deren Einfluß die abgestorbenen Organismen in einfachere Stoffe zerfallen, die später andern niederen Lebewesen wieder zur Nahrung dienen; auch müssen gewisse Nährstoffe dem Boden zugeführt werden in Form von Düngesalzen, Kompost oder Kalk, will man nicht Raubbau treiben, der der Teichwirtschaft nicht weniger verhängnisvoll wird, als dem Acker.

Und für all die Mühe und Sorge soll doch auch ein kleiner Gewinn bleiben. Wie vielen Feinden und Gefahren aber das Fischlein entgehen muß, ehe man es blaugesotten auf dem Teller hat, bedenkt der Laie nicht. Da ist der große Wasserkäfer, der Gelbrand und seine Larve, beide bewaffnet mit starken Freßzangen; da sind die Wasserwanzen und Wasserskorpione, die Rückenschwimmer und all die unheimlichen, meist mikroskopisch kleinen Fischparasiten, die in die inneren Organe eindringen, oder die vielen Schmarotzer, die sich auf der Haut festsaugen und ihre Träger quälen, daß sie gepeinigt hin- und herschießen und zusehends abmagern, bis sie erliegen. Recht gefährliche Feinde sind auch die Libellen oder Wasserjungfern, nicht sowohl die fertigen Insekten, die mit soviel Anmut unsre Bäche und Teiche beleben, als vielmehr die gefräßigen Larven dieser zierlichen Tiere. Aber auch größere Räuber, Säugetiere und Vögel, sind Liebhaber der Forellen und ihrer Brut, und werden deshalb eifrigst verfolgt, wenn sie ihr Handwerk treiben, wo man mit vieler Mühe ein fischarmes Gewässer wieder auf künstliche Weise besetzen will. Fischotter, Wasserratte und Wasserspitzmaus ist ein würdiges Kleeblatt aus der Klasse der Säugetiere, und auch von den Vögeln wollen wir nur drei nennen, obgleich man leicht eine ganze Liste zusammenstellen könnte: Reiher, Eisvogel und Wasseramsel. Wo künstliche Fischzucht getrieben wird, da gehören die genannten ganz entschieden nicht hin. Aber ihnen nun überall den Vernichtungskrieg zu erklären, das ist ein schweres Unrecht, das jeder Naturfreund tief beklagen würde.

Fressen und gefressen werden, liegt oft eng beieinander. Auch an der Forelle sehen wir's. Die arme, verfolgte Unschuld ist doch selber ein Räuber, wie er im Buche steht; denn lebendige Beute ist ihre Hauptnahrung. Von all dem kleinen Gewürm wollen wir nicht reden; aber auch größere Wasserbewohner überfällt der gefräßige Fisch in ungestümem Angriff. Gründlinge, Weißfische, Ellritzen, Tritonen sind ebensowenig sicher vor seinen kleinen spitzen Zähnen, wie die eigenen Artgenossen in zartem Alter; auch manch kostbarer Fischlaich, wie der von Lachsen u. a., fällt dem nimmersatten Magen zum Opfer. Namentlich in der Nacht oder im Dämmerlicht zieht unser Wegelagerer auf Raub aus, während er tagsüber sich gern verborgen hält zwischen Steinen und in dunklen Uferhöhlungen. Das Jagdrevier ist verhältnismäßig klein, und gar wirkliche Wanderungen, wie sie z. B. der Lachs regelmäßig antritt, sind bei der Forelle nur andeutungsweise zu finden.[5]

Unsre Bach- oder Gebirgsforelle ist nicht mit der Seeforelle (Salmo lacustris L.) zu verwechseln, die in den Alpenseen wohnt und es

[5] Anm. d. Red. Nach Benecke, Möbius u. a. verirrt sich die sonst ausschließlich im Süßwasser und zwar vorwiegend in schnellfließenden Bächen und Strömen mit steinigem Grund lebende Forelle gelegentlich auch ins Meer. So sind Forellen in der Kieler Bucht und unter Heringen vor der Weichselmündung gefangen worden.



bis auf ein Gewicht von 20, ja 25 kg bringen kann; sie wird neuerdings gleichfalls häufig künstlich gezüchtet und in großen Teichen gehalten. Dasselbe gilt von der Meerforelle (Salmo trutta L.), die eine ähnliche Lebensweise führt wie der Lachs, indem sie aus dem Meere zum Laichen hinaufsteigt in die Flüsse. Beide sind unter dem Namen „Lachsforelle" bekannt. Auch Amerika hat unsre Gewässer mit forellenartigen Salmoniden bereichert; da ist der Saibling (S. salvelinus L.), der sich u. a. in den Alpenseen völlig eingebürgert hat, und namentlich die sehr geschätzte Regenbogenforelle (S. irideus Gibb.), die im westlichen Nordamerika von Oregon bis hinunter nach Kalifornien zu Hause ist. Ihr starkes Wachstums- und Vermehrungsvermögen, ihre Ausdauer und Anspruchslosigkeit haben ihr in der kurzen Zeit von etwa 20 Jahren Bürgerrecht in vielen Teichen gesichert. Auch Forellenbastarde hat man gezüchtet, indem man Lachs- und Saiblingseier künstlich mit Forellenmilch befruchtete. Der Gebirgsforelle gegenüber bleibt aber alles andere doch nur Surrogat.

Die Einrichtung von Beobachtungsnestern für Ameisen.

Von Prof. Karl Sajó. Mit 3 Abbildungen.

In meinem Kosmosbändchen: „Krieg und Frieden im Ameisenstaat" konnte ich wegen Raummangels die Beobachtungsnester (Formikarien, Myrmikarien) nur sehr kurz behandeln. Viele aus dem Leserkreis an mich gerichtete Fragen um nähere Auskunft veranlassen mich, über den Gegenstand heute eingehender zu schreiben.

Ein einfaches Beobachtungsnest läßt sich sehr leicht herstellen. Man verwendet dazu zwei Platten von gewöhnlichem Fensterglas, die als die zwei breiten Seiten eines flachen Kästchens dienen; die schmalen Seiten bildet ein Holzrahmen, mit dem die beiden Glasplatten fest verbunden werden. Der Abstand der zwei Glasplatten darf nur so groß sein, daß sich die Ameisen dazwischen frei bewegen können; ist er größer, dann bedecken die Ameisen beide Platten mit Erde, so daß man keinen Einblick hat. Es ist also ganz natürlich, daß der Abstand der beiden Platten von der Größe der Ameisenart abhängt, die man dazwischen ansiedeln will. Für mittelgroße Arten, z. B. Formica fusca, sanguinea u. dgl. genügt ein Abstand von 10 bis 12 mm. Für kleinere Arten wird der Zwischenraum enger bemessen oder aber man teilt ihn dadurch in zwei Hälften, daß man eine dünne, vorher durchlöcherte Blechplatte mitten zwischen die zwei Platten einstellt.

Die eine Schmalseite des Kästchens, also eine Seite des Holzrahmens, muß so eingerichtet werden, daß man den Apparat dort öffnen kann. Durch diese Öffnung schüttet man Erde ein, die jedoch nur lose lagern darf; den Ameisen muß für ihre Gänge und Kammern genug freier Raum übrig bleiben. In trockener Erde leben diese Tierchen nicht gerne, deshalb muß man feuchte Erde gebrauchen und diese vor dem Austrocknen dadurch schützen, daß man von Zeit zu Zeit ein wenig Wasser nachgießt, jedoch behutsam und keineswegs soviel, daß die Erde schlammig und das Nest völlig durchnäßt wird. Endlich ist in dem Holzrahmen noch ein Loch anzubringen, das den Ameisen als Ein- und Ausgangstor dient; ferner ein anderes Loch, das mit einem Pfropfen verschlossen zu halten und nur dann zu öffnen ist, wenn man der Kolonie Nahrung gibt oder Wasser einträpfelt, um die innere Feuchtigkeit ständig zu erhalten. Es genügt, wenn das Kästchen ein Viereck bildet, dessen Glasseiten einen Durchmesser von 25—30 cm haben.

Die Glasplatten dürfen kein Licht in das Innere fallen lassen, weil die Ameisen in ihren Nestern unbedingt Dunkelheit haben wollen. Deshalb sind die Scheiben mit Platten von starker Pappe zu bedecken, die sich beliebig abnehmen lassen, wenn man das Innere des Nestes betrachten will. Auch läßt sich anstatt Pappe ein schwarzes Tuch verwenden, womit man den Apparat bedeckt, jedoch so, daß das Aus- und Eingangstor frei bleibt.

Wie kann man nun die Kolonie isolieren, d. h. verhindern, daß die Ameisen durchgehen? — Sehr einfach. Das Kästchen erhält als Unterlage eine größere Holzplatte (aus starken Brettern hergestellt), die eine den Seiten parallel eingeschnittene Rinne hat, die man mit Wasser füllt. Solange nun in der Rinne Wasser vor-



handen ist, können die europäischen Arten*) nicht entweichen; und um das zu rasche Austrocknen dieses Wassergrabens zu vermeiden, darf die Rinne nicht zu schmal und nicht zu seicht sein. (Ich werde sogleich darauf zu sprechen kommen, daß die Wassersperre nicht immer, namentlich nicht für die Dauer nötig ist.)

Es gibt auch kompliziertere Formikarien, die man ganz geschlossen halten kann, wobei also die Wassersperre überflüssig ist. Die soeben beschriebene, sehr einfache Form eines Beobachtungsnestes ist aber leicht herzustellen und genügt vollkommen für den Anfänger.

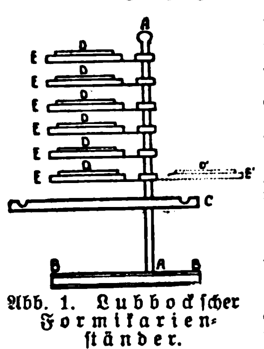


Abb. 1. Lubbockscher Formikarienständer.

Wer zahlreiche Kolonien züchten und mit den einzelnen Nestern verschiedene Versuche anstellen will, möge, um Raum zu sparen, sich der Lubbockschen Methode bedienen, die uns Abbildung 1 anschaulich macht. Da sehen wir auf einer starken, gehörig breiten und schweren Grundplatte BB einen aufrechten Pfahl (AA) befestigt. Er trägt sechs Holzplatten (EE...), und auf jeder von ihnen ruht ein mit Glasscheiben versehenes Kästchen der oben beschriebenen Art (DD...). Unterhalb der sechs Platten ist eine größere Platte (CC) befestigt, die ihren Seiten entlang eine (im Querschnitte sichtbare) Wasserrinne hat. Diese untere Platte muß so groß sein, daß die Wasserrinne außerhalb der oberen Platten liegt, damit gegebenenfalls herabfallende Ameisen innerhalb des mit Wasser abgesperrten Raumes gefangen bleiben. Den Insassen der einzelnen Nester steht es hier frei, auf dem senkrechten Pfahle AA auf und ab zu gehen; da aber so die Bewohner der sechs Formikarien einander fortwährend begegnen, dürfen natürlich nur solche Kolonien auf einem Ständer gehalten werden, deren Bürger sich miteinander vertragen.

In der letzten Zeit ist das Formikarium des Ameisenforschers Erich Wasmann sehr bekannt geworden. Er benützte es besonders zum Beobachten gemischter Ameisenkolonien, namentlich solcher der blutroten Raubameise (Formica sanguinea). Dieses Formikarium ist aus mehreren Teilen zusammengesetzt und durch Abbildung 2 veranschaulicht. Der größte davon (rechts unten) ist das Hauptnest und besteht aus einem Kästchen, wie es bereits oben beschrieben wurde: oben und unten mit je einer Glasplatte, seitlich mit einem Holzrahmen versehen. Dieses Hauptnest steht durch eine Röhre in Verbindung mit dem sogenannten Nebennest (einem kleineren Kästchen). Links leitet eine andere Röhre in einen Glasbehälter, den Wasmann das „Vornest" nennt. Oberhalb dieses Behälters befindet sich eine andere Flasche: das „Obernest", das durch ein Loch in seinem Boden mit dem Vorneste verbunden ist, und durch dessen Kork oben zwei gebogene Glasröhren gesteckt sind. Die rechts angebrachte Röhre ist das „Fütterungsrohr" und endet in einer Hohlkugel, durch deren obere Öffnung die Ameisennahrung verabreicht wird. Die linke Röhre dagegen mündet in einen Zylinder: das „Abfallnest", in das die Ameisen den Kehricht ihrer Kolonie zusammenhäufen. Das Vornest enthält unten etwas Erde; in dieses und in das darüberliegende Obernest ist je ein Holzstäbchen eingestellt, die den Ameisen als Straßen dienen. Die beiden Glaskästchen (Haupt- und Nebennest) sind mit einem schwarzen Tuche bedeckt zu halten, das man nur beim Beobachten entfernt und dann gleich wieder über die Kästchen deckt. Die übrigen Teile bleiben unbedeckt und werden sogar

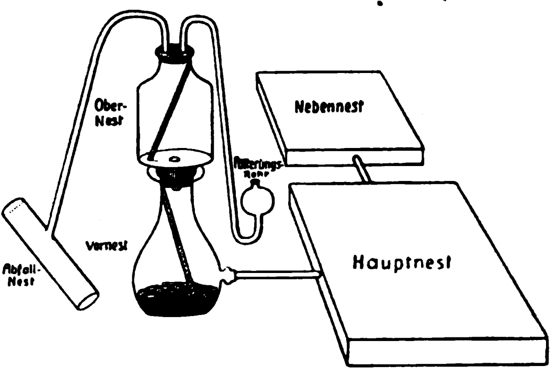


Abb. 2. Wasmannsches Formikarium.

dem Sonnenlichte ausgesetzt, damit sich dort die kleinen Bürger sonnen können.

Die Nahrung der Ameisen besteht aus Honig, Zucker, ferner aus getöteten Fliegen und anderen Insekten, die ihnen Eiweißstoffe bieten, also bei ihnen unsere Fleischnahrung vertreten.

Nunmehr erhebt sich die Frage, wie man die Formikarien bevölkert? — Man sucht sich im Freien ein Ameisennest, gräbt es auf und schüttet möglichst viele von seinen Bewohnern samt lockerer Erde und trockenen Blättern in einen Leinwandsack, den man dann schnell fest zubindet Es ist aber darauf zu achten, daß sich

*) Unter den exotischen Ameisen gibt es freilich einige, die sogar schwimmen können, z. B. die in Südamerika heimische Iridomyrmex humilis Mayr.

unter der Beute mindestens eine oder zwei Königinnen befinden, die man daran erkennt, daß sie viel größer sind und einen viel breiteren Hinterleib haben, als die Arbeiter. Zu Hause angekommen, legt man nun eines der oben beschriebenen Glaskästchen auf eine Isolierungsplatte, d. h. auf eine größere Platte, die rings um in der Nähe des Randes mit einer Wasserrinne versehen ist. Auf diese Platte schütte man die heimgebrachte Erde samt den Ameisen, die alsdann innerhalb der Wasserrinne gefangen sind, sich aber sonst frei bewegen können. Anfangs bleiben sie in der heimgebrachten Erde; sobald aber diese austrocknet, fühlen sie sich nicht mehr wohl. Da das Glaskästchen, das vorher mit feuchter Erde gefüllt wurde, die Feuchtigkeit länger bewahrt, siedeln die Tierchen nach und nach in dieses neue Heim über. Der Umzug findet spätestens am vierten oder fünften Tage statt. Natürlich muß ihnen gleich vom ersten Tage an Nahrung zur Verfügung stehen. Ist der Umzug vollbracht, so entfernt man die heimgebrachte ausgetrocknete Erde, und von nun an bleibt die Ameisengesellschaft ihrem künstlichen Heime meistens treu. Manche Ameisenfreunde beschleunigen den Umzug dadurch, daß sie den Inhalt des Sackes nicht ausschütten, sondern eine Röhre in dessen Mündung (fest umbunden) stecken und das andere Ende der Röhre in das mit Scheiben versehene Kästchen einführen.

Es gibt noch verschiedene andere „Systeme" für Beobachtungsnester, denn die meisten Ameisenfreunde ersinnen Neuerungen, die sie gerade für ihren Zweck und für ihre Verhältnisse besonders passend halten. Es würde uns jedoch zu weit führen, auf alle diese hier einzugehen; es geht eben auch mit den Formikarien so, wie mit den Bienenkörben und Bienenstöcken, die heute schon eine unendliche Mannigfaltigkeit erlangt haben, — ganz geeignet dazu, den Anfänger zu verwirren.

Nur noch **ein** Beobachtungsnest sei angeführt, das ein besonderes geschichtliches Interesse besitzt, weil es das **erste** vollkommenere seiner Art war, nämlich das von **Peter Huber**, dem hochberühmten Genfer Forscher, der damit viele seiner schönen Entdeckungen zustande brachte. Abb. 3 zeigt ein **Huber**sches Formikarium in Tischform (rechts) und ein auf dem Fußboden stehendes (links). Hier sind, wie die Bilder zeigen, die Glaskästchen nicht wagerecht, sondern senkrecht gestellt. Das eine ist unterhalb der Tischplatte angebracht und kann durch eine Holztür verfinstert werden. Die Tischplatte ist oben durchlocht, und das hindurchgehende Loch führt in das untere Glaskästchen. Oben auf der Tischplatte sieht man den — samt den Ameisen aus dem Freien heimgebrachten — Erd- und Reisighaufen, den Huber mit einer Glasglocke isolierte. Das links auf dem Boden lagernde Formikarium bedarf keiner weiteren Erklärung. Links hat es einen Türflügel zum Verfinstern.

Wer einen Garten besitzt, kann seine Formikarien im Freien aufstellen, natürlich unter einem Dache, das vor Regen schützt; haben sich die Ameisen in das Glaskästchen gut eingewöhnt, so darf man ihnen erlauben, frei im Garten

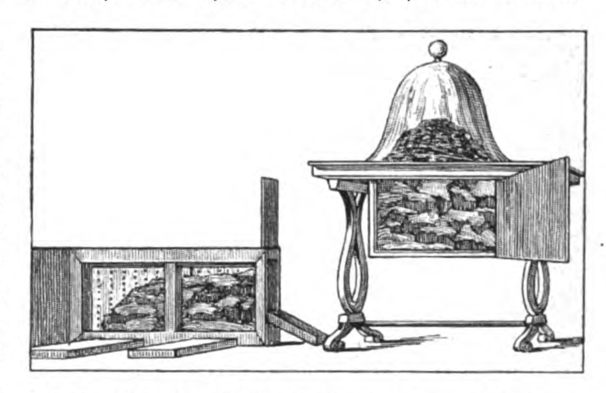


Abb. 3. Das Formikarium von Peter Huber.

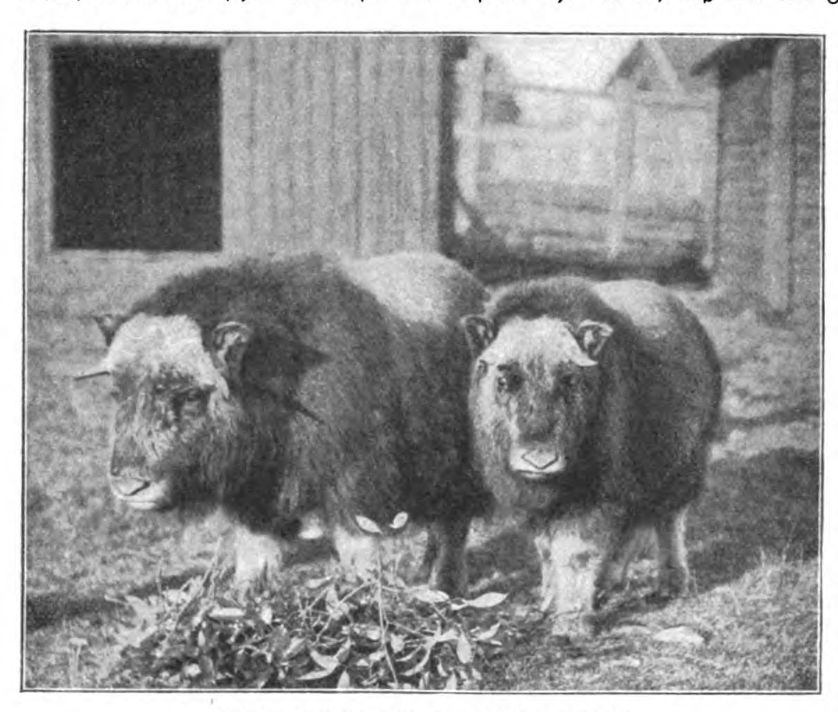
herumzuwandern. Auf diese Art sind sie dann keine eigentlichen Gefangenen mehr und brauchen auch nicht künstlich ernährt zu werden, sondern suchen sich selbst die für sie passende Nahrung. Man wird dann manches beobachten können, was bei isolierten Apparaten nicht möglich ist. Namentlich wird es sich zeigen, welche Nährgegenstände die Tierchen nach Hause schleppen, und bei sklavenhaltenden Arten kann man unter günstigen Verhältnissen, und wenn man die kritischen Zeitpunkte nicht versäumt, auch den Sklavenraubzügen beiwohnen. Solche Formikarien mit freigelassenem Volke, besonders wenn sie größere Abmessungen aufweisen, werden auch leichter mit Königinnenbruten besetzt, wohingegen ganz isolierte Völker selten Lust haben, Weibchen zu erzeugen. Freilich muß man aber bei solchen freien Völkern auch auf Verluste gefaßt sein. Daß die Kolonie das Formikarium verläßt und auswandert, ist eben keine Seltenheit, besonders bei der blutroten Raubameise, die gerne ihre Wohnstätten wechselt.

Zähmung von Moschusochsen.

Von L. E. Björkman. Mit Abbildung.

In seinem interessanten Buche „Straußenpolitik" schreibt Dr. Th. Zell auf S. 24: „Den nordamerikanischen Bison wie den Kaffernbüffel hat bisher wohl niemand zu zähmen versucht, ebensowenig den Moschusochsen." Danach scheinen dem Verfasser die diesbezüglich mit Moschusochsen in Schweden angestellten Versuche unbekannt geblieben zu sein. Da diese Versuche in Deutschland wohl überhaupt wenig bekannt geworden sein dürften, interessiert es vielleicht die „Kosmos"-Gemeinde, einen Bericht hierüber zu erhalten.

Hoch oben im Norden Grönlands, sowie an der äußersten amerikanischen Nordküste und auf den ihr vorgelagerten Inseln lebt eine eigentümliche Rinderart, der Moschusochse (Ovibos moschatus Zimmerm.). Wie schon seine lateinische Benennung andeutet, ist er als ein Bindeglied zwischen Rindern und Schafen anzusehen. Sein Äußeres erinnert freilich mehr an einen Ochsen, aber der ungemein kurze, dicht behaarte Schwanz, die weiße, wie beim Schaf behaarte Nase, der hohe, höckerartige Widerrist und die unregelmäßig gebildeten Hufe geben ihm ein ganz eigenartiges Aussehen, das noch durch die außergewöhnlich lange, fast bis zum Erdboden reichende Behaarung verstärkt wird. An Größe steht der bis auf die weißen Füße und Nase braun gefärbte Moschusochse einer Hauskuh etwas nach. Bei den grönländischen Moschusochsen ist das Weiß am Kopf und an den Füßen ausgedehnter als bei den nordamerikanischen. Die Wurzeln der erst nach unten, dann nach außen und schließlich nach oben gedrehten Hörner stoßen beim Stier auf der Stirn zusammen, bei der Kuh dagegen nicht; letztere hat nur 2 Zitzen. Dem entspricht die anscheinend sehr geringe Vermehrungsfähigkeit des merkwürdigen Tieres, dessen Nahrung aus den Blättern und Schößlingen einer Weidenart (Salix arctica), Gras u. a. besteht, niemals aber aus Moos und Flechten. Von Charakter ist der Moschusochse träge und friedfertig; doch nehmen angeschossene Altstiere mitunter den Jäger an und können ihm dann sehr gefährlich werden. Seinen lateinischen Artnamen hat der Moschusochse deshalb erhalten, weil sein Fleisch nach Moschus riechen und schmecken soll. Doch sagt Professor G. A. Nathorst, daß dieser Moschusgeschmack nicht bemerkbar sei, wenn man das erlegte Tier sofort ausweide. Kolthoff meint, daß nur das Fleisch der Stiere nach Moschus schmecke, und auch dieses nur während der Brunstzeit. Mirtsching behauptet, daß schon die starke Winterkälte dem Fleisch allen üblen Geruch und Geschmack benimmt; nur Kopf und Nieren seien stets ungenießbar.



Zwei gezähmte Moschusochsen: „Hjalmar" und „Lotta" kurz nach ihrer Ankunft in Holmfors.

Nathorst, der gelegentlich einer mit der „Antarctica" 1899 unternommenen Forschungsreise nach der Ostküste Grönlands dort Jagden auf Moschusochsen veranstaltete, schrieb nach seiner Rückkehr: „Man kann den Moschusochsen in Ostgrönland nicht studieren, ohne auf den Gedanken zu kommen, daß dieses Tier wohl geeignet wäre, in Lappland akklimatisiert zu werden. Es scheint Wärme und Mücken besser vertragen zu können als das Renntier, und kann sich auch der Wölfe besser erwehren. Seine außerordentlich feine Winterwolle, die jeden Sommer abhaart, seine Haut und sein Fleisch würden den Moschusochsen zu einem wertvollen Haustier machen. Deutsche Forscher berichten, daß die Milch der Kühe der besten europäischen Kuhmilch gleichkommt. Bei seiner Trägheit ist anzunehmen, daß die Zähmung keinen großen Schwierigkeiten begegnen werde, am wenigsten bei Kälbern."

Dieser Ausspruch Nathorsts hatte zur Folge, daß, als Konsul Broms ein Jahr später auf seine Kosten eine Expedition nach Grönland ausrüstete und der Leitung des Konservators Dr. Gustav Kolthoff unterstellte, er diesem den Auftrag gab, womöglich Kälber des Moschusochsen einzufangen und nach Schweden zu überführen. Die Verwirklichung dieses Planes glückte. Am 18. August wurde eine alte Moschuskuh geschossen, das zugehörige Kalb umringt und eingefangen. Man band ihm die Füße zusammen und trug es an Bord, wo es in einen eigens für diesen Zweck gebauten Käfig gesetzt wurde, nachdem seine Fesseln gelöst worden waren. Anfangs zeigte sich das Tier sehr bösartig, stürzte wütend auf jeden zu, der in seine Nähe kam und ließ schließlich seine Wut an einem mit Heu gefüllten Sack aus, gegen den es

unablässig wie ein Ziegenbock anstürmte und ihm dabei tüchtige Stöße versetzte. Bald aber beruhigte sich „Hjalmar“, wie das Stierkalb von der Mannschaft getauft wurde, und nach einigen Stunden begann er bereits zu fressen. Vier Tage später wurde auch noch ein lebendes Kuhkalb erbeutet, das sich ganz ebenso benahm und den Namen „Lotta“ erhielt.

„Hjalmar war,“ sagt Kolthoff, „bereits zahm wie ein Hund. Er folgte uns über das ganze Deck und fühlte sich am wohlsten in der Küche, wo er bei einer Hitze aushielt, die mir unerträglich war. Am Morgen des auf ihr Einfangen folgenden Tages war Lotta ebenfalls schon so zahm, daß sie uns aus der Hand fraß. Sie stieß ihren Gefährten im Anfang, aber bald wurden beide unzertrennliche Freunde“.

Am 3. September landete die Expedition in Drontheim. Die Kälber wurden nach Holmfors, einem unterm 60° n. Br. bei Boden gelegenen Gute des Konsuls Broms, geschickt und hier eingehegt. Innerhalb der Umzäunung stand ein nach einer Seite offener Stall, in dem sich die Tiere nach Gutdünken aufhalten konnten; sie suchten ihn jedoch fast nur bei Regenwetter auf, das ihnen sichtlich unangenehm und auch nicht zuträglich war. Am wohlsten fühlten sie sich bei Kälte und Schnee, wurden aber von der Sommerwärme auch nicht sonderlich geplagt, weil sie im Frühjahr die langfaserige, seidenreiche Winterwolle verloren und nur die langen Oberhaare beibehielten. Einen ungewöhnlich warmen und zwei regenreiche Sommer haben die Tiere so in Schweden verbracht, ohne anscheinend unter dem Klima irgendwie zu leiden.

Als Futter erhielten die Kälber im Winter trockenes Laub und Hafer, im Sommer feines Gras, frisches Laub und Hafer. Kleeheu verschmähten sie. Laub war ihnen das willkommenste und zuträglichste Futter, und um sich solches zu verschaffen, brachen sie oft junge Bäume nieder und fraßen sie ab. Selbst mit Nadelbäumchen verfuhren sie in gleicher Weise, wenn auch vielleicht mehr aus bloßem Mutwillen, und zeigten sich überhaupt als arge Waldverwüster. Gern badeten sie während der Sommermonate in dem ihr Gehege durchziehenden Fluß. Sonst machte ihre Pflege wenig Umstände, und nur die Hufe verursachten einige Schwierigkeiten. Diese wachsen nämlich sehr schnell, um die rasche Abnutzung auf dem felsigen und hart gefrorenen Boden ihres Heimatlandes zu ersetzen. Da aber der Boden im nördlichen Schweden während des Sommers weich ist, ist die Abnützung der Hufe keine genügend große, weshalb sie öfters abgenommen werden mußten.

Im Alter von etwas über 3 Jahren waren die Tiere anscheinend ausgewachsen. Doch da ging Lotta Ende November 1903 ein. Sie hatte immer schwächlich ausgesehen, war mager und klein von Wuchs. Die Obduktion ergab als Todesursache ein chronisches Leberleiden. Lotta war bei Lebzeiten immer fromm und gutmütig, wogegen der sehr kräftige Stier sich als bösartig erwies.

In demselben Jahre, als Hjalmar und Lotta nach Holmfors kamen, nämlich 1900, kaufte der Großkaufmann C. F. Liljewalch in Stockholm von einem norwegischen Kapitän 4 Kälber von Moschusochsen, die nach dem Herrn L. gehörenden Gute Medstugan in Jämtland (unterm 63.° n. Br.) gebracht wurden. Ein schon beim Einfangen beschädigtes Stück ging hier bald ein; zwei andere fielen einer im August 1902 dort auftretenden Viehseuche zum Opfer. Das überlebende Kuhkalb dagegen entwickelte sich zu einem schönen, anscheinend auch gesunden und kräftigen Tier. Da nun von allen nach Schweden eingeführten Kälbern des Moschusochsen nur noch diese Jungkuh und der Stier Hjalmar übrig waren, beschloß man, letzteren von Holmfors nach Medstugan zu überführen, um womöglich einen Zuchterfolg zu erzielen. Leider wurde aber der Stier von der 450 km langen, beschwerlichen Reise derart mitgenommen, daß er trotz der sorgfältigsten Pflege kurz nach seiner Ankunft in Medstugan einging. Und am 20. Dezember 1904 wechselte dort auch die letzte Kuh in die ewigen Jagdgründe hinüber.

Die Akklimatisation des Moschusochsen ist also mißglückt, während die Zähmung wenig Schwierigkeiten machte. Aber auch im Falle des Gelingens der Versuche wäre damit in praktischer und landwirtschaftlicher Hinsicht nicht viel gewonnen gewesen, da es sich klar gezeigt hat, daß der Moschusochse niemals das Renntier wird ersetzen können. Er frißt keine Flechten, die des anspruchslosen Renntiers vornehmste Nahrung bilden, ist überhaupt hinsichtlich der Äsung recht wählerisch und zudem ein arger Waldverwüster. In wissenschaftlicher Hinsicht dagegen waren diese mißlungenen Akklimatisationsversuche natürlich vom höchsten Interesse.

Frostspanner.

Von Dr. Konrad Ribbeck. Mit 2 Abbildungen.

Wo ausgedehnte Obstanlagen das fruchtbare deutsche Hügelland verschönern, da stellt sich dieses wohl zu keiner Jahreszeit reiz- und anmutsvoller dar, als im Frühling während der Baumblüte, wenn die ganze, im milden Schein der Lenzessonne erstrahlende und einen kräftigen Erdgeruch ausströmende Landschaft eingehüllt ist in einen zarten, duftigen Schleier von schneeigem Weiß und keuschem Hellrosa. Aber dazwischen fallen uns bisweilen Flecke auf, wo es mit der Obstblüte nicht recht vorwärtsgehen will, die Knospen in der Entwicklung sitzen bleiben, wo offenbar irgend etwas nicht in Ordnung ist, sondern der Baum ersichtlich unter Schädlingen leidet. Sehen wir näher zu, so finden wir die sich entfaltenden Knospen von einigen Fäden umsponnen und in ihrem Inneren ein gierig fressendes Räupchen, oft auch mehrere zugleich. Es sind frisch ausgeschlüpfte Raupen des kleinen Frostspanners (auch Winterspanner, Spätling, Blütenwickler, Spanne und Reifmotte genannt), eines gefürchteten und den Gärtnern mit Recht verhaßten Baumschädlings. Zwar die Raupen der größeren Art (Hybernia defoliaria, s. Abb. 1) begnügen sich im mittleren und nördlichen Deutschland in der Regel mit Waldbäumen, aber die der kleineren Form (Cheimatobia brumata, s. Abb. 2), die ihren Verbreitungsbezirk bis Schweden ausdehnt und in Mitteldeutschland strichweise neben der großen vorkommt, befallen mit Vorliebe unsere Obstbäume und verschonen auch Rosen



und andere Sträucher nicht, ohne doch dem Laubwalde zu fehlen, wo beide Arten namentlich Buchen, Linden, Ulmen, Eichen und Birken angreifen. In der Züricher Gegend haben die Raupen des großen Frostspanners überdies die Gewohnheit angenommen, die jungen Kirschen einseitig auszufressen, was ihnen



Abb. 1. Großer Frostspanner (Hybernia defoliaria Cl.), ein verbreiteter Waldschädling. Oben Männchen, unten und rechts ungeflügelte Weibchen, dazwischen die schädlichen Raupen. (Verkleinert.)

zu dem Namen „Kellenmacher" verholfen hat. Der Name des Schmetterlings selbst weist gleichzeitig auf eine Eigentümlichkeit der Raupe und auf eine solche des ausgebildeten Insekts hin. Dieses hat nämlich seine Flugperiode erst zu sehr vorgerückter Jahreszeit, wenn das Leben in der übrigen Insektenwelt schon ziemlich erstorben ist, wenn die ersten Fröste in Verbindung mit Reifbildung sich bemerkbar machen und blasse Nebel durch den stille gewordenen Wald schleichen. Den großen Frostspanner sieht man demgemäß nicht leicht vor der zweiten Hälfte des Oktober, den kleinen gar erst im November und bis tief in den Dezember hinein. Den zehnfüßigen Raupen ist mit verwandten Arten eine eigentümliche Fortbewegungsweise gemeinsam. Von ihren Füßchen stehen nämlich drei Paar gegliederte am vorderen und zwei Paar ungegliederte am hinteren Leibesende. Wollen die Tiere von der Stelle, so krümmen sie den Rücken zu einem hohen Katzenbuckel, setzen das vordere Fußpaar des Hinterleibes hinter das letzte des Vorderleibes, lassen mit den Brustfüßen los, strecken den Körper gerade aus, heften sich wieder mit den vorderen Fußpaaren fest und ziehen nun die Bauchfüße unter Bildung eines neuen Katzenbuckels nach. Sie „durchspannen" also gewissermaßen ihren Weg, daher der Name „Spanner".

Beim Schmetterlinge selbst fällt uns vor allem die große Verschiedenheit der Geschlechter auf. Denn während die Männchen wohl ausgebildete, mit einem feinen Haarsaum umkleidete Flügel besitzen, sind diese beim Weibchen des kleinen Frostspanners stark verkümmert und bei dem des großen überhaupt kaum mehr bemerkbar, so daß der Laie in ihm schwerlich einen Schmetterling erkennen wird. Lebhafte, leuchtende Farben sind diesen trägen Nachtfaltern versagt geblieben. Das 3 cm klafternde Männchen der kleineren Art zeigt auf düster staubgrauem Grunde, wie er so recht dem nebelfeuchten Naturgewande der Jahreszeit entspricht, eine verwaschene Wellenzeichnung von dunklerer Farbe, die sich auch noch auf den Stummelflügeln des Weibchens erkennen läßt. Das Männchen des großen Frostspanners erreicht eine Flügelspannung von reichlich 4 cm, hat graubraunrötliche Vorder- und lichtere, mehr gelblich abgetönte Hinterflügel mit dunkleren Säumen, Zickzacklinien und Mondzeichnungen. Das plumpe, häßliche Weibchen ist am Körper schwarz und gelb gefleckt. Beide Arten besitzen schön kammartig gezähnte Fühler.

Tagsüber sitzen diese unscheinbaren Schmetterlinge an den Stämmen oder zwischen Laubresten oder gar auf dem abgefallenen Laube am Erdboden in träger Ruhe verborgen, lassen sich nur schwer aufscheuchen und flattern dann unsicheren Fluges ein Stückchen gerade aus, um baldigst an einem neuen Schlupfwinkel wieder einzufallen. Erst die Dämmerung erweckt sie zu regerem Leben. So wenig hochzeitlich das rauhe Novemberwetter auch anmuten mag, so eifrig suchen doch die Männchen in schwerfälligem Taumelfluge nach den Freuden der Liebe. Von einem eigentlichen Hochzeitsfluge kann freilich keine Rede sein, da sich ja die flugunfähigen Weibchen nicht daran beteiligen könnten, aber sie kommen dem anderen Geschlechte wenigstens insofern entgegen, als sie auf ihren langen Beinen mit überraschender Hurtigkeit an den Baumstämmen in die Höhe steigen und sich hier willig finden und begatten lassen. Das befruchtete Weibchen kriecht dann vollends in den Baumwipfel hinauf und setzt dort an den Knospen oder doch in deren unmittelbarer Nähe seine winzigen Eierchen einzeln oder in kleinen Gruppen ab, deren Zahl bei der größeren Art gegen 400, bei der kleineren etwa 250 beträgt; sie sind bei der ersteren rötlichweiß,



Abb. 2. Ein schlimmer Feind der Obstbäume: Kleiner Frostspanner (Cheimatobia brumata L.) Oben links Männchen, rechts Weibchen. Unten links fressende und „spannende" Räupchen, rechts sitzendes Männchen. (Verkleinert.)

später pomeranzengelb, bei der letzteren anfangs blaßgrün, dann rotgelb gefärbt. Im Frühjahr, bei günstiger Witterung zumeist Mitte April, schlüpfen dann die Räupchen aus, verstecken sich zwischen den sich entfaltenden Knospen, halten deren Entwicklung durch ihre Spinnfäden auf und beginnen nun ihre

dem Gärtner so verhaßte Fraßtätigkeit, wodurch sie rasch heranwachsen und im Gegensatze zu anderen Spannerraupen ein pralles, festes Aussehen gewinnen. Mit jeder Häutung ändern sie ihre Farbe. Die anfangs graue Raupe von brumata wird nach der ersten Häutung gelblichgrün mit schwarzem Kopf und Nackenschild, nach der zweiten erscheint der Körper dunkler grün, und auf dem Rücken tritt ein weißer Längsstreifen schärfer hervor, nach der dritten ist die Grundfarbe ein noch reineres Lichtgrün, der Kopf glänzend hellbraun, der Rückenstreif dunkel, aber beiderseits von einer weißen Linie eingefaßt, ebenso die als dunkle Pünktchen wahrnehmbaren Luftlöcher. Die Raupe von defoliaria dagegen ist in erwachsenem Zustande schwefelgelb mit rotbraunem Kopf, breitem rotbraunem, von schwarzen Bogen umsäumtem Rückenstreif und ebensolchem Längsfleck in der Luftlochgegend jedes Einzelgliedes. Während sie sich in der charakteristischen Katzenbuckelstellung häufig auch frei zeigt, bisweilen sogar an ihrem Spinnfaden in der Luft schwebt, ist die Raupe des kleinen Frostspanners ein recht lichtscheues Geschöpf, das nicht nur seiner Fraßtätigkeit hauptsächlich in den Nachtstunden obliegt, sondern am Tage sich überhaupt verborgen hält, indem es die Knospen und Blätter, die es gerade abweidet, zusammenspinnt und sich so immer Schlupfwinkel und Speisekammer zugleich schafft. Ende Juni oder Anfang Juli sind die Spannerraupen zur Verpuppung reif, lassen sich innerhalb des Baumschirmbereiches zum Boden herab und verwandeln sich dicht unter der Erdoberfläche in einem oberflächlich versponnenen und wenig widerstandsfähigen Kokon zu einer gedrungenen Puppe, die bei defoliaria rotbraun, bei brumata gelbbraun aussieht und bei ersterer am Hinterende eine scharfe Spitze, bei letzterer aber zwei aufwärts gerichtete Dornen hat. Im Spätherbste entschlüpft ihr der fertige Schmetterling, und der Kreislauf des Lebens beginnt von neuem.

Besonders gefährlich werden die Spannerraupen den Obstbäumen dann, wenn sie an einigen warmen Frühlingstagen schon ausgeschlüpft und in die Knospen eingedrungen sind, dann aber wieder eine kalte Wetterperiode einsetzt, die die Weiterentwicklung der Knospen aufhält, so daß die Schädlinge Zeit gewinnen, ihr Zerstörungswerk um so sicherer zu vollenden. Ist dann ein Baum von mehreren Frostspannerweibchen mit Eiern bedacht worden, so ist ein Früchteertrag kaum zu erwarten, und wenn sich dieser Vorgang mehrere Jahre hintereinander wiederholt, wird die Kraft des Baumes schließlich völlig erschöpft, und er stirbt ab. Glücklicherweise haben die Tiere zahlreiche natürliche Feinde, unter denen nur Schlupfwespen, Puppenräuber, Ameisen und Baumwanzen genannt seien. Das beste Vorbeugungsmittel gegen die Spannerplage aber ist ein intensiver Vogelschutz, denn namentlich die Meisen lesen im Winter eifrig die Eier von den Knospen ab und verfüttern die Raupen im Frühjahr an ihre Jungen. Ferner empfiehlt es sich, den Boden unterhalb der Baumkrone im Spätsommer spatentief umzugraben und festzutreten, sodaß die den darin enthaltenen Puppen entschlüpften Falter nicht an die Oberfläche gelangen können. Ein Haupterfordernis ist es endlich, den legelustigen Weibchen ihre Fußwanderung zur Baumkrone unmöglich zu machen. Man erreicht dies mit Hilfe der bekannten Leimgürtel, die aber dem Stamme so dicht anliegen müssen, daß das Insekt nicht darunter durchkriechen kann. Am besten schmiert man sogen. Brumata-Leim, der überall im Handel erhältlich ist (man kann ihn sich auch selbst herstellen, was aber umständlich und der zur Verwendung gelangenden feuergefährlichen Stoffe halber auch nicht ganz unbedenklich ist), gleichmäßig auf festes, gut geleimtes Packpapier, das man in Ringen von 10—12 cm Breite in Brusthöhe mit Bindfaden oder Bleidraht um die Stämme legt, wobei der untere Rand des Papierstreifens etwas nach außen umgebogen wird, um ein Ablaufen des Anstriches zu verhüten. Die Rinde darunter wird vorher durch Abkratzen möglichst geglättet, etwa noch vorhandene Unebenheiten werden mit Lehm ausgefüllt. Diese Leimringe sind Mitte Oktober anzubringen und zwei Monate hindurch instand zu halten. Wie wirkungsvoll sie einerseits sind, und in welchen Unmassen andererseits der Schädling bisweilen aufzutreten pflegt, beweist der Umstand, daß einst in Schweden auf kleinem Raum 28 000 Frostspannerweibchen so abgefangen wurden. Das Mittel ist jedes Jahr zu wiederholen, denn es leben ja auch viele Spannerraupen im Buschwerk und besonders in den Weißdornhecken, wo ihnen schwer beizukommen ist.

Der Rohrwolf.

In Band III, Heft 6 des Kosmos hatte ich unter der Überschrift: „Eine zoologische Entdeckung für Europa" eine Rundfrage nach dem Rohrwolf gestellt. Diese Frage scheint ein größeres Interesse gefunden zu haben. Ich habe zahlreiche Antworten erhalten. Allen diesen Herren, besonders aber Herrn A. Seidler-Hanau, spreche ich an dieser Stelle für ihre freundliche Unterstützung meiner Untersuchungen meinen besten Dank aus. Da man nun einer Frage bis ans Ende nachgehen soll und, um sie aufzuhellen, auch ein negatives Resultat von Wert ist, obwohl es meistens für den Forscher eine Enttäuschung bedeutet, möchte ich auch mit Rücksicht auf das Interesse, das ich bei den Kosmosmitgliedern fand, das Wichtigste aus den Briefen, die ich erhielt, hier mitteilen.

Sehr viel verdanke ich Herrn Seidler, der mir außer verschiedenen Adressen auch den ungarischen Namen — nádi farkas — für den Rohrwolf mitteilte. Ferner wies er darauf hin, daß der Rohrwolf noch heute im Alföld vorkomme und auch dort noch erlegt werde. In ähnlicher Weise schrieb mir Herr Gustav Petriz, fürstlich Esterhazyscher Zentral-Dir.-Sekretär, der ausdrücklich betont, daß der Rohrwolf „in unserer Gegend", d. h. Kismarton, nicht vorkomme und auch nach Erkundigungen „bei den ältesten Forstleuten, seit Menschengedenken" niemals vorgekommen sei. Kismarton, zu deutsch Eisenstadt, liegt etwas nördlich von Ödenburg. Dagegen scheint das Tier südlich davon gelebt zu haben, wie mir Herr József Petriz schreibt. Da dessen Briefe mancherlei interessante Nachrichten enthalten, möchte ich mir erlauben, einen Teil daraus hier wörtlich anzuführen: „Vor 55 Jahren erzählten mir in meiner Vaterstadt Sopron (Ödenburg) schlichte Arbeiter vom Rohrwolf, der an der Südseite des Fertö dó (Neusiedlersee) im Schilfe von Duckenten



lebt, ein schwaches Tier, nicht größer als ein mittelgroßer Hund, mager, furchtsam, dem Menschen ganz ungefährlich, ist froh, wenn der Mensch ihm nichts tut. Seitdem aber war der See schon durch zwanzig Jahre lang gänzlich ausgetrocknet und mittlerweile dürften im Sumpfgebiet — hanság — so manche Pflanzen- und Tiergattungen ausgestorben sein und gegenwärtig, obwohl der See wieder Wasser hat, nicht mehr vorkommen; . . .". Schließlich hat auch einer von meinen Gewährsleuten den Rohrwolf aus eigener Anschauung gekannt. Herr Oberleutnant v. Dunin hatte die Freundlichkeit, mir folgende Mitteilung zu machen: „Als aktiver Kavallerieoffizier stationierte ich im Jahre 1873 in Kis Körös (ein Städtchen, nicht weit von der Donau, am linken Donauufer im Budapester Komitat. Anm. d. Verf.) und kaufte dort von einem Schafhirten zwei ganz kleine lebendige Geschöpfe, die in einigen Wochen sich als Rohrwölfe entpuppt haben; im Herbst desselben Jahres, wo beide ganz ausgewachsen waren, waren die Bestien zwar zahm, aber trotz einer reichlichen gekochten Kost (Fleisch) Mörder aller Hühner, Enten, Gänse usw." Um nun diese Berichte noch mit einem negativen zu beschließen, so teile ich eine Nachricht von Frl. Dr. M. Lang mit, welche die Güte hatte, sich bei Herrn Prof. Entz nach dem Rohrwolf zu erkundigen. Diese Erkundigung fiel durchaus negativ aus: „Der Rohrwolf existiert nämlich gar nicht, da er keine besondere Spezies ist. Er unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Wiesenwolf durch keine besonderen Merkmale, den Namen hat ihm nur das Volk beigelegt, da er sich durch den Wohnort von den anderen Wölfen unterscheidet; auf diese Weise sind durch den besonderen Namen auch die Gelehrten irregeführt worden; die ungarischen Zoologen aber, denen die Sache näher liegt, haben schon den Irrtum erkannt."

Seit meiner früheren Notiz habe ich nun in der zoologischen Sammlung der Kgl. Landw. Hochschule zu Berlin einen als „Rohrwolf" bezeichneten Schädel gefunden. Das Wort „Rohrwolf" bedeutet in diesem Falle nichts anderes, als daß ihn jene Sammlung unter diesem Namen vom Händler bezogen hat. Ich selbst habe nichts gefunden, das ihn von anderen ungarischen Wölfen unterschied. Trotzdem möchte ich nicht der im letzten zitierten Briefe ausgesprochenen Meinung beistimmen, sondern ich glaube, daß der Name „Rohrwolf" auf den Schakal zu beziehen ist. Der Schakal kommt heute noch gelegentlich in Slavonien vor, wie Prof. Pichler 1905 im „Zoologischen Garten" mitteilte. Ferner wissen wir auch mit Sicherheit, daß er früher noch in Ungarn lebte; ob er sich heute noch dort findet, weiß ich nicht. Die beiden obenstehenden Berichte nennen ihn klein, das ist er auch nach Mojsisovics Angabe (vgl. Bd. III), Heft 6, p. 180). Auch die Ernährung: Geflügel, spricht dafür, selbst die Verbreitung, für welche Herr S. das Alföld angibt. Das ist aber die ungarische Tiefebene. Der Schakal als ein südliches, Wärme liebendes Tier, ging nur bis an den Fuß der nördlich diese Ebene begrenzenden Gebirge, so fand er sich noch am Südufer des Neusiedlersees; in dem nur wenig nördlich davon, aber im Gebirge liegenden Kismarton ist er „seit Menschengedenken" nicht vorgekommen. Und daß solche Verwechselungen im Volksmunde tatsächlich vorkommen, wenn von zwei naheverwandten Tierarten eines Gebietes eine zuerst ausstirbt, dafür haben wir ja in Deutschland den besten Beweis. Nachdem von den beiden bei uns vorkommenden Wildrindern zuerst der Ur- oder Auerochs ausgerottet war, wurde dessen Name mit auf den überlebenden Wisent übertragen. Diese Verwechselung ist offenbar schon sehr früh eingetreten; denn Herberstein glaubt ihr schon 1557 in seiner Moscovia entgegentreten zu müssen. Freilich ohne Erfolg. Erst 1896 ist durch Nehring dieser Irrtum endlich aufgeklärt worden.

Der Canis lupus minor Mojsisovics bezeichnet also nach meiner Ansicht nur einen Schakal (Canis aureus L.). Sollte einer der Leser noch weitere Beiträge zu dieser Frage, eventuell über die heutige Verbreitung des Schakals in Ungarn bringen oder gar Schädel und Felle dieser ungarischen Schakale beschaffen können, so würde ihm die Wissenschaft zu großem Danke verpflichtet sein, auch ich selbst wäre für solche Nachrichten sehr dankbar.

Dr. M. Hilzheimer,
Privatdozent in Stuttgart, Techn. Hochschule.

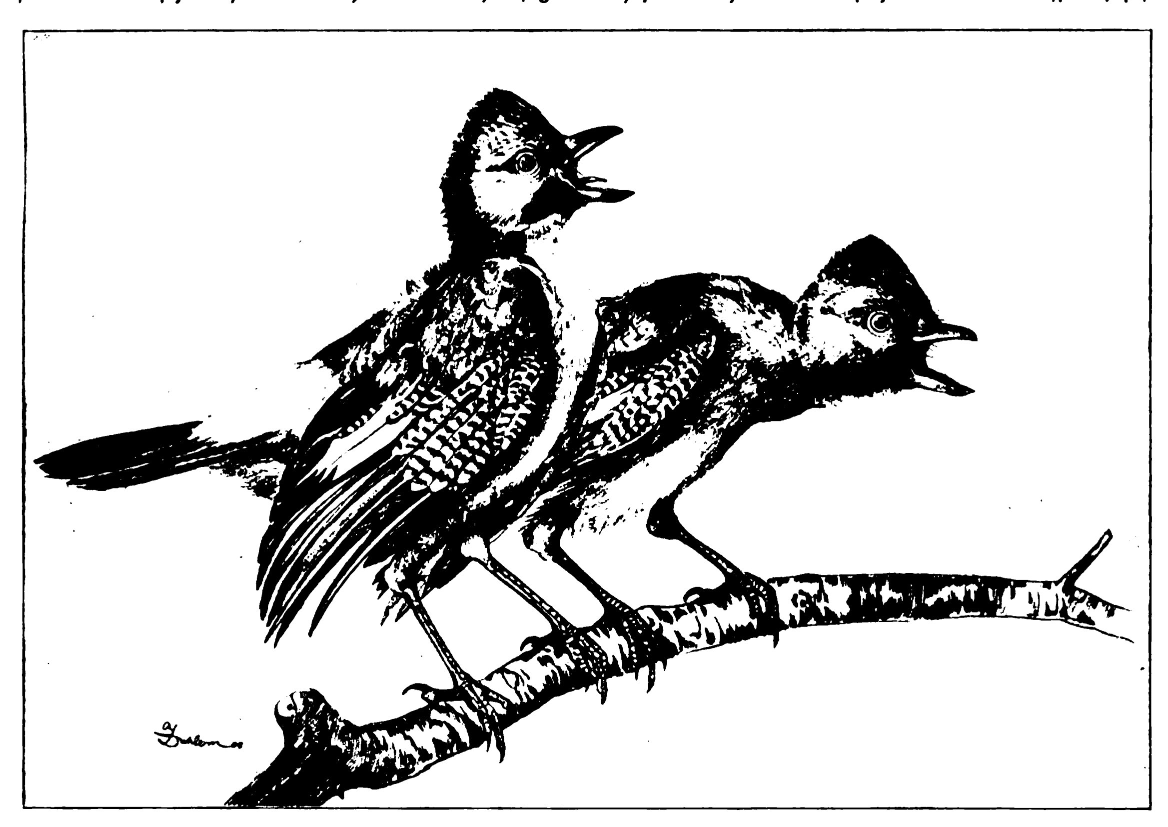
Miszellen.

Naturschutz in der Schweiz. Im klassischen Land der Naturschönheiten und — deren rücksichtsloser Ausbeutung oder Verunstaltung durch eine kleine industrielle Minderheit regt sich's mächtig zum Schutz der bedrohten Heimat. Der Schweizer ist zu heimatliebend und — zu praktisch, als daß ihm nicht die Augen aufgegangen wären, wohin die Vergewaltigung der schönen Alpenwelt endlich führen müsse. So sind denn auch die Bestrebungen der schweizerischen Heimatschutzvereinigung auf fruchtbaren Boden gefallen und es ist viel geschehen, z. B. zur Eindämmung des Reklameunfugs usw. Aber auch für den eigentlichen Naturschutz in engerem Sinne ist durch die Schweiz. Naturforschende Gesellschaft in tatkräftigster Weise Bahn gebrochen. Sie hat vor 2 Jahren eine besondere Naturschutzkommission eingesetzt, an deren Spitze der berühmte Forschungsreisende Dr. P. Sarasin steht und die seither in allen Kantonen Subkommissionen ins Leben rief, die in der dem Schweizer eigenen Energie und Umsicht zielbewußt vorgehen, ohne viele Worte, wie anderswo und ohne verzagte Halbheit, darum desto erfolgreicher. Schon sind Vorkehrungen zum Schutz der zahlreichen erratischen Blöcke getroffen und gesetzliche Maßnahmen in der Mehrzahl der Kantone zum Schutz der schwer bedrohten Pflanzenwelt gesichert. Nun erläßt die Kommission einen Aufruf an das ganze Schweizervolk zur Begründung eines Schweiz. Bundes für Naturschutz und zur Schaffung einer Reservation, in der die alpine Flora und Fauna in natürlicher Lebensgemeinschaft gesammelt und für immer vor dem gänzlichen Untergang bewahrt bleiben soll. Gerade der letztere Gedanke ist ein so begrüßenswerter und geeignet, die Aufmerksamkeit der ganzen Welt auf sich zu ziehen, daß wir auch das Interesse der Kosmos-Mitglieder dafür wachrufen möchten. Hoffentlich findet zugleich das schöne Beispiel planmäßigen Naturschutzes, das die kleine Schweiz dem großen Deutschland bietet, in diesem eine ebenso tatkräftige Nachfolge, damit die



bei uns nicht minder bedrohte Tier- und Pflanzenwelt ebenfalls vor dem Untergang bewahrt bleibt.

Eichelhäher. Wer in den Wintermonaten seine Schritte in den stillen Wald lenkt, wird häufig durch rauhe, rätschende Töne auf einen gefiederten Strauchritter aufmerksam geworden sein, der im kahlen Geäste oft schon aus ziemlicher Entfernung sichtbar ist, während er im blätterreichen Sommer sich trefflich jeder allzu aufdringlichen Beobachtung zu entziehen versteht. Es ist der Eichelhäher, ein Fuchs unter den Vögeln, ein koketter Strauchritter, ein eleganter Hochstapler, hübsch und pfiffig, scharfsinnig und geistig geweckt, brutal und unverschämt gegen Schwächere, erbärmlich feige vor jedem Stärkeren. Von jeher ist er als ein arger Nesterplünderer verschrieen, und Brehm nennt ihn sogar den „wahren Würgengel" und den „Neunmalneuntöter" unter den Vögeln. Wenn nun auch neuere Untersuchungen ergeben haben, daß es damit so schlimm nicht ist, der bestechend schöne Vogel wohl besser ist als sein Ruf, so dürfte es doch ratsam erscheinen, seinen Bestand im Walde in mäßigen Grenzen zu halten, ihn im Garten aber überhaupt nicht zu dulden, wenn anders man dort sich an den Liedern brütender Singvögel erfreuen will. Merkwürdig ist der Eichelhäher durch seine Gewohnheit, im Herbste Eicheln, Bucheckern und andere Baumsämereien als Vorräte in Erdspalten und unter Waldmoos zusammenzutragen. Da er aber bei seinem leichtlebigen Naturell solche Verstecke oft wieder vergißt, so wird er dadurch zum unfreiwilligen Pflanzer manches später stattlich heranwachsenden Waldbaumes. Sein abscheuliches Krächzen läßt kaum vermuten, daß er auch zartere Töne zu erzeugen vermag. Und doch ist dies der Fall, ja er besitzt sogar ein nicht unbedeutendes Nachahmungstalent. Gar nicht selten hört man ihn den miauenden Ruf des Bussards auf das täuschendste nachahmen, und einmal war ich sogar Ohrenzeuge, wie er die sanft-melancholischen Weisen des Rotkehlchens nicht ohne Geschick wiederzugeben sich redlich bemühte. Jung aufgezogene Eichelhäher machen als echte Spitzbuben durch ihre Schelmenstreiche viel Spaß, lernen auch Signale nachpfeifen und bisweilen sogar einige Worte sprechen. K. F.



Scheltende Eichelhäher. Orig.-Zeichnung von Jos. Dahlem.

Seebären. Im vorigen Sommer bot sich mir die seltene Gelegenheit, die einsame Robbeninsel Tjilenij zu besuchen. Diese seit dem ostasiatischen Kriege den Japanern gehörige Insel ist 75 km lang, mißt aber an der breitesten Stelle nur 90 m, liegt 17 km östlich von Sachalin und besteht aus einem massiven, fast senkrecht sich erhebenden und am Nord- und Südende stark verwitterten Sandsteinfelsen, der oben ein schmales, 60 Fuß hohes Plateau bildet. Hier brüten in dicht gedrängten Kolonien ungeheure Mengen von Lummen, während die Abhänge des Felsens auf allen geeigneten Vorsprüngen mit Nestern von Möwen besetzt sind. An den beiden Enden befinden sich niedrige, weit ausgedehnte, aus Sand und zerbröckelten Felsmassen bestehende Landzungen, die den Seebären (Otaria ursina) zum Tummelplatz dienen. Als wir auf die Insel kamen, war die Sandfläche auf der Südostseite schon von einigen Seebären eingenommen, darunter nur ein großes, altes Männchen und ein Weibchen, das schon ein neugeborenes Junges bei sich hatte; die übrigen waren junge, 3—4 jährige Tiere. Wie bekannt, ist ja die Robbeninsel neben der Bering- und Pritylowinsel eine der Stellen, die zu einer bestimmten Jahreszeit regelmäßig von den Seebären zum Zwecke



des Fortpflanzungsgeschäftes aufgesucht werden. Anfang Juni kommen sie in größeren und kleineren Trupps, und im Juli hört der Zuzug bereits wieder auf. Die jährlich sich einstellende Menge schwankt zwischen 4000 und 7000 Stück. Die ausgewachsenen Männchen nehmen dann die von ihnen ausgewählten Plätze in Besitz und versammeln um sich eine Anzahl Weibchen, die sie auf das eifersüchtigste bewachen und auf das abscheulichste tyrannisieren. Die Weibchen bringen gleich in den ersten Tagen nach ihrer Ankunft ein (selten zwei) Junge zur Welt, und bald darauf erfolgt eine neuerliche Begattung. Im November, sobald der junge Nachwuchs kräftig genug dazu ist, verlassen alle Seebären die Insel und ziehen wieder ins Meer. Die gewöhnliche Stellung der Tiere auf dem Lande ist nach meinen Beobachtungen folgende: der Oberkörper wird auf die Vorderflossen gestützt und gerade aufgerichtet, während die Hinterflossen gehoben sind und nach Art eines Fächers bewegt werden und der Schwanz seitlich dem Boden aufliegt. Das alte Männchen war in recht kampflustiger Stimmung, grunzte unaufhörlich und schien nicht übel Lust zu haben, mich anzufallen, als ich mich ihm näherte. Seine plumpen Bewegungen machten es mir jedoch möglich, es auf 10 Schritte Entfernung zu photographieren. Beim Vorwärtsbewegen machte das Tier einen Schritt mit den Vorderflossen, neigte Kopf und Oberkörper nach vorn, hob dann seinen Hinterteil und schob ihn im Schwung seitwärts vor. Nach mehreren solchen Sprüngen ruhte es aus, sperrte sein Maul weit auf, grunzte laut und begann dann in der beschriebenen Weise wieder weiter vorzurücken. So schwerfällig sich die Seebären auch auf dem Lande zeigten, so geschickt und flink bewegten sie sich im Wasser. Viele von ihnen spielten munter in der furchtbaren Brandung, wo sie bald tauchend dem Auge entschwanden, bald sich in einem hohen Bogen in die Luft emporschnellten, bald sich blitzschnell gegenseitig verfolgten, bald sich ruhig auf dem Rücken vom Wasser schaukeln ließen.

Dr. Fr. Dörbeck-Wladiwostock.

Planetenstand vom 15. April bis 15. Mai 1909.

Venus tritt am 28. April mit der Sonne in Konjunktion. Sie befindet sich auf der der Erde abgekehrten Seite der Sonne („obere Konjunktion") und wendet uns darum die voll beleuchtete Scheibe zu. Ihre Beobachtung ist jedoch nicht möglich, weil sie zugleich mit der Sonne auf- und untergeht und in deren Strahlen verschwindet.

Mars, rechtläufig im Sternbild des Steinbocks, erscheint nach $2^3/_4$ Uhr, zuletzt schon um $1^3/_4$ Uhr morgens am südöstlichen Horizont und kann bis zum Einbruch der Dämmerung gesehen werden. Die Bedingungen seiner Sichtbarkeit bessern sich rasch, bis zu seiner Opposition im kommenden September.

Jupiter ist im Großen Löwen, östlich von Regulus, zu finden. Er kreuzt um 9 Uhr, am 15. Mai schon um 7 Uhr abends die Mittagslinie und bleibt bis 4 Uhr, Mitte Mai noch bis 2 Uhr morgens über dem Gesichtskreis. Folgende Verfinsterungen der vier hellen Monde können in den Abendstunden beobachtet werden:

16.	April	Mond	I	Austritt	10	Uhr	04	Min.	abends
21.	„	„	III	„	10	„	54	„	„
23.	„	„	I	„	11	„	59	„	„
24.	„	„	IV	„	11	„	04	„	„
28.	„	„	III	Eintritt	11	„	41	„	„
2.	Mai	„	I	Austritt	8	„	23	„	„
6.	„	„	II	„	11	„	08	„	„
9.	„	„	I	„	10	„	18	„	„

Saturn kann vom 1. Mai ab vor Sonnenaufgang kurze Zeit am östlichen Horizont beobachtet werden.

Z.

Kosmos-Korrespondenz.

(Anonyme Zuschriften und Anfragen bleiben unberücksichtigt. Es werden nur Auskünfte von allgemeinem Interesse erteilt.)

Mitgl. A. in L. In dem Artikel „Barometer und Luftdruck" (auf S. 53 dieses Jahrgangs) ist selbstverständlich mit der Bezeichnung „Wassergas" das in der Luft in gasförmigen Zustand schwebende Wasser (gewöhnlich Wasserdampf genannt) gemeint, nicht das vielfach dem Steinkohlengas zugesetzte, durch Überleiten von Wasserdampf über glühenden Kohlenstoff erzeugte, als Wassergas (Hydrokarbongas) bezeichnete Produkt. Es geht dies für den aufmerksamen Leser unzweifelhaft aus der ganzen Darstellung hervor.

Mitgl. stud. S. in Tübingen. Wir nehmen gerne davon Notiz, daß in Tübingen seit 2 Jahren ein Tiergarten besteht, der privater Tatkraft seine Entstehung verdankt. Leider findet das ernste Streben des Gründers und Besitzers, Eugen Mauheim, nicht die erhoffte Anerkennung. Dieser Mann hat schon seit Jahren große Opfer gebracht und ist durch alle Mißerfolge nicht zu entmutigen gewesen. Gegenwärtig finden sich unter dem für so kleine Verhältnisse reichen und mannigfaltigen Tierbestand: Löwinnen, Panther, Puma, Bären, Eisbären, Ozelot, Lama u. v. a., um nur die größeren, kostspieligeren Pfleglinge zu nennen. Für einen solchen Platz gewiß alles mögliche, um so bedauerlicher ist es daher, daß der Besuch nur ein minimaler ist und zum größten Teil von auswärts bestritten wird. Es sollte daher kein Besucher der an landschaftlichen Reizen und historischen Erinnerungen so reichen Musenstadt versäumen, auch den Tiergarten zu besichtigen. Kann man doch oft gerade in derartigen kleineren Anlagen mehr lernen, als in den großen Gärten, wo die Überfülle der Eindrücke kein ruhiges Beschauen gestattet. Vielleicht daß auch der eine oder andere alte Herr in Erinnerung an seine frohen Studienjahre am Neckarstrand sich zu einer sehr erwünschten materiellen Beihilfe entschließt.

Mitgl. Lindner in Hamburg, Steiner in Dortmund und viele andere werden um vollständige Adressenangabe ersucht, da ihre Anfragen sonst keine Beantwortung finden können. Trotz unserer oftmaligen Bitte erhalten wir täglich Zuschriften ohne nähere Adresse, die unerledigt liegen bleiben müssen.



Wandern und Reisen.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Mit Präsident Roosevelt im Yellowstone-Park.

(Nach dem Amerikanischen des John Burroughs.)

Mit 4 Abbildungen nach Orig.-Aufnahmen von F. Kester, Neuyork.

Unser Zeitalter hat den Begriff des „Naturdenkmales" geprägt, und die Amerikaner waren die ersten, die ihn im großartigsten Maßstabe ins Praktische übertragen haben. Mit aufrichtigem Bedauern, fast mit Schrecken, wurde der Kulturmensch der Gegenwart, soweit ihm Sinn und Verständnis für die erhabenen Schönheiten der freien Natur und die Liebe zu ihren Geschöpfen nicht überhaupt abhanden gekommen waren, inne, wie sehr eben diese Schönheiten unter dem Drucke der rastlos vorwärts stürmenden Kultur litten, wie schnell sie in der alles nivellierenden Gegenwart verschwanden. Noch im letzten Augenblicke besann man sich, daß wahre Kultur der natürlichen Schönheit und der Harmonie des Kosmos nicht entbehren könne, daß hastiges Jagen nach Gewinn und Erwerb den Menschen allein nicht befriedige, sondern daß bis zu einem gewissen Grade die Rückkehr zur Allmutter Natur nötig sei, um ihn glücklich zu machen, daß stilles Sichversenken in die Wunder der Schöpfung die reinste und edelste Erholung für den modernen, abgehetzten Menschen bedeute, mehr als alles andere geeignet, ihn innerlich und äußerlich gesunden zu lassen. So setzte denn die Bewegung zur Erhaltung der Naturdenkmale auf einer durch die Verhältnisse gegebenen Grundlage kräftig ein und machte bald die erfreulichsten Fortschritte. Ehrwürdige Baumriesen, seltene Pflanzen, merkwürdig gebildete Felsen, im Aussterben begriffene Tiere — alles dies fiel unter den Begriff des Naturdenkmals und sollte nun liebevoll gehegt und geschont, verständnisvoll vor gänzlicher Vernichtung bewahrt werden, soweit dies eben in menschlichen Kräften steht. Bei uns freilich ist diese so unterstützungswürdige Bewegung über verheißungsvolle Anläufe und bescheidene Anfänge noch nicht hinausgekommen. Aber die praktischen Amerikaner sind uns hier mit einer Tat vorangegangen, so durchgreifend und so großartig, daß sie der Geschichte ihres Landes zum unvergänglichen Ruhme gereichen wird.

Schon 1872 wurde durch Kongreßbeschluß das ganze jungvulkanische Yellowstone-Gebiet am Ostabhange des Felsengebirges zwischen dem 44. und 45.° n. Br. „als öffentlicher Park zum Vergnügen und zur Wohltat des Volkes" für alle Zeiten gewidmet. Nicht weniger als 13 000 qkm bedeckt dieser ungeheure Park; zahllose Geiser, Schlammvulkane und heiße

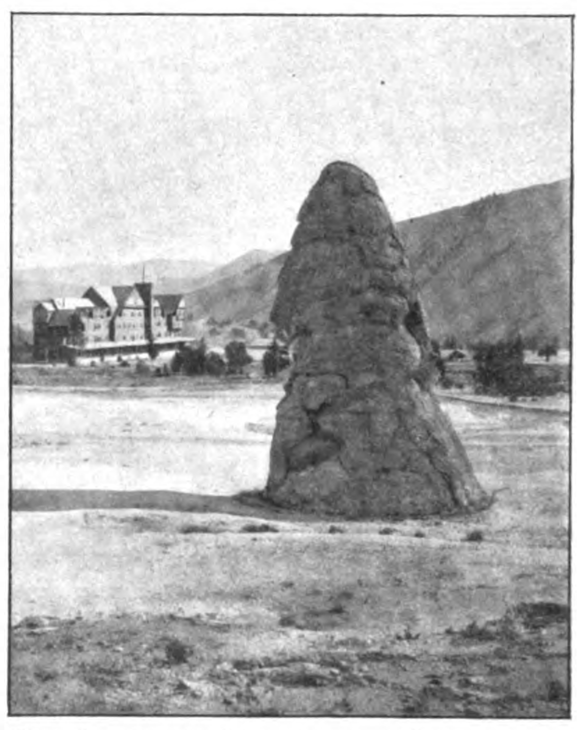


Abb. 1. Haupteingang zum Yellowstone-Nationalpark, mit dem großen Hotel, von dem aus die meisten Ausflüge unternommen werden. Der Felsen im Vordergrund heißt wegen seiner eigenartigen, an eine Jakobinermütze erinnernden Form „Liberty Cap."

Quellen, gigantische Felsen, imposante Berge, grasige Ebenen und tiefe Schluchten schließt er ein; hier haben die letzten Büffel, deren Herden einst zu Tausenden die Prärie durchstampften, eine Zufluchtsstätte gefunden, hier weiden noch ungestört Antilopen, Hirsche und Elche, führen die Biber ihre Kunstbauten auf, tummeln sich zahllose Fische in den Gewässern, halten Abteilungen der Bundesreiterei strenge Wacht. Wie

ernst man es dort mit den Schongesetzen nimmt, beweist wohl am besten der Umstand, daß auch Präsident Roosevelt während eines längeren Aufenthaltes im Park keinen Schuß abgegeben hat. Wenn ein Teil der Presse in diesem Falle für den Erlaß von Ausnahmebestimmungen eingetreten war, so kannten die Leute ihren (inzwischen — am 4. März 1909 — von seinem Amte zurückgetretenen) Präsidenten viel zu wenig. Denn es steckt ein gut Teil von einem Naturforscher in seiner sympathischen Persönlichkeit. Und dies machte, daß es dem berühmten Nimrod Roosevelt durchaus nicht schwer fiel, allen jagdlichen Freuden zu entsagen, daß es ihm aber große Genugtuung gewährte, mit seinem Hute eine seltene Mäuseart einzufangen und dem Mammologen des Washingtoner Museums zu übersenden. Der volkstümliche Schriftsteller John Burroughs hat den Präsidenten auf dieser Tour begleitet und die gemeinsamen Erlebnisse in einem Büchlein geschildert, dem wir die nachstehenden Abschnitte auszugsweise und in freier Übersetzung entlehnen.

Fort Yellowstone befindet sich bei den heißen Mammutquellen, wo man zuerst eine Vorstellung erhält von der dem Parke eigentümlichen Landschaft — riesige, siedende Quellen mit ihren Rauchsäulen und eigentümlichen Gerüchen, die nicht weniger wie das kochende und dampfende Wasser an das Reich der Hölle erinnern. Man bekommt auch eine Kostprobe viel dünnerer Luft, als man bisher gewohnt war, und gerät daher bei der geringsten Anstrengung außer Atem. Die heißen Mammutquellen haben sich selbst eine ungeheure Verschanzung aufgeworfen, die dort über dem Dorfe auf einer Seite des Berges emporragt, stufenförmig und geschnörkelt und gedrechselt, an irgendein Glasgebilde erinnernd oder eine seltene Schnitzerei aus buntem Edelgestein. Es sieht ganz unirdisch aus, und obgleich des Teufels Bratpfanne und Tintenfaß und die Stygischen Höhlen nicht weit entfernt sind, gemahnt es doch eher an Himmlisches, als an untere Regionen — eine Vision von Mauern aus Jaspis und Zinnen aus Amethyst.

Bis zum Gipfel kletterte ich hinauf über Rinnsale und Flüßchen dampfend heißen Wassers und besichtigte die himmelblauen, wunderbar klaren, aber kochenden Tümpel auf der Spitze. Dieses Wasser in seiner Schönheit und Reinheit erschien ebenso überirdisch als die riesenhafte Schnitzerei, in die es gefaßt war.

Die Stygischen Höhlen liegen noch weiter oben am Berg; es sind kleine Nischen im Fels oder Brunnenlöcher im Boden zu unseren Füßen, gefüllt mit tödlicher Kohlensäure. In allen sahen wir Federn oder Federkiele von Vögeln. Vermutlich hüpfen diese hinein, um Nahrung zu suchen oder eine Zuflucht zu finden, und kommen nimmer wieder heraus. Wir sahen die Leiche einer Purpurschwalbe am Rande eines solchen Loches; wir senkten eine angezündete Fackel hinein, und sie erlosch so schnell, als hätten wir sie in Wasser getaucht. Jedes Loch und jede Nische ist ein Tal des Todes im kleinen. Nicht weit davon stießen wir auf einen dampfenden Tümpel oder winzigen See. An seinem kühlen Ende schwamm ein Paar Wildenten. Als wir uns näherten, ruderten sie langsam hinüber ins wärmere Wasser. Heiß und heißer wurde dieses, je weiter sie kamen, und ein steigendes Unbehagen war den Vögeln deutlich anzusehen. Plötzlich hielten sie inne und wendeten sich, mit scheinbar flehenden Blicken uns anzeigend, daß sie nicht mehr weiter könnten. Dann erhoben sie sich in die Luft und verschwanden jenseits des Hügels. Wären sie bis an das äußerste Ende des Tümpels geschwommen, so hätten wir zum Mittagessen gekochte Wildenten haben können.

Abends beim Lagerfeuer erzählte mir der Präsident von den Beobachtungen, die er am Tage gemacht hatte, wo er viele Stunden lang mutterseelenallein in der Wildnis herumgeschweift war. So sprach er von einem Vogel, den er gehört und gesehen hatte, der ihm aber völlig neu war. Nach seiner Beschreibung sprach ich die Vermutung aus, daß er es mit Townsends „Einsiedler" zu tun gehabt habe, einer Vogelart, die auch ich sehnlichst zu sehen und zu hören wünschte, denn ich kannte bereits die westindische Form, einen der ausdrucksvollsten Sänger, den ich je vernommen, und wünschte nun die Form unseres Westens damit zu vergleichen. Als wir am nächsten Morgen einen wilden Felsenhang über einem tiefen Abgrund am Strome erreichten, wo einzelne Tannenbäume zerstreut standen, sagte der Präsident: „Gerade hier war es, wo ich den seltsamen Vogelgesang vernahm." Wir warteten einige Augenblicke. „Da ist er wieder!" rief er aus.

Richtig, da war der „Einsiedler" und sang von der Spitze einer kleinen Zeder herab — ein heiteres, lebhaftes und eindrucksvolles Lied, aber ohne den Zauber und die Fülle des westindischen Vetters. Wir banden unsere Pferde an und folgten aufwärts dem von Baum zu Baum fliegenden Vogel, der Präsident ebenso begierig zu sehen und zu hören als ich. Der



Vogel schien sehr scheu, und wir wurden seiner nur hin und wieder ansichtig. An Gestalt und Farbe ähnelte er stark dem Westindier und erinnerte auch in mancher Beziehung an unsere Katzendrossel. Sein Vorkommen beschränkt sich auf die wilderen und höheren Regionen des Felsengebirges. Ich empfing den Eindruck, als verdiene sein Gesang nicht ganz die Lobsprüche, die ihm zuteil geworden sind.

eines steilen Hügels wurde unsere Aufmerksamkeit erregt durch ein klagendes, musikalisches Zirpen wie von einem Vogel, das aus dem Rasen um uns her aufstieg. Ich war beinahe gewiß, daß es von einem Vogel herrühre, der Präsident war derselben Meinung, und wir stießen deshalb mit den Füßen in den Grasbüscheln herum, in der Hoffnung, den gefiederten Musikanten zum Auffliegen bringen zu können.

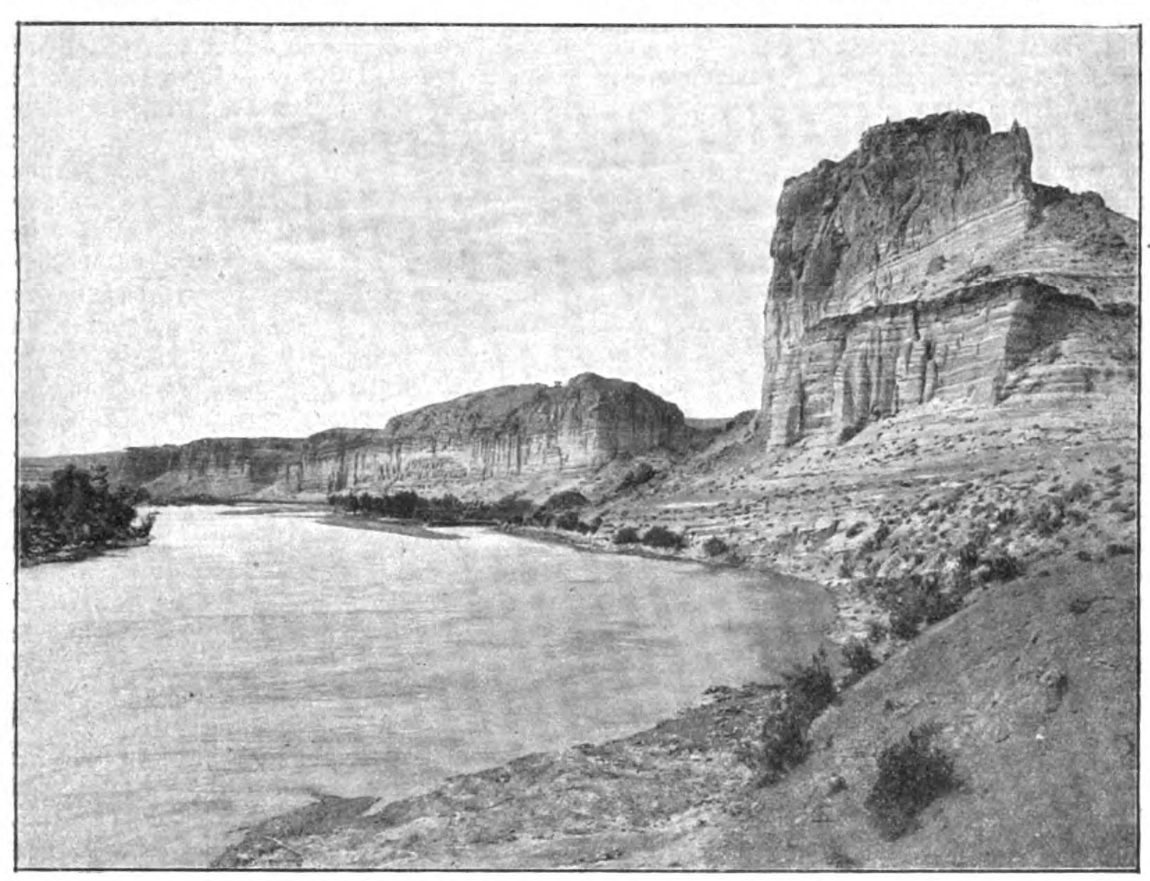


Abb. 2. Aus dem Wunderreich des Yellowstone-Parks.
Eigenartige Felsformation an den Ufern des Green-River.

Bei dieser Gelegenheit sah ich auch meine ersten und einzigen Murmeltiere im Felsengebirge. Gelegentlich trafen wir auch Rotwild mit schwarzen Wedeln, das im Gebüsch stand oder lag. Die großen, lauschend aufgerichteten Ohren waren immer das erste, was in die Augen fiel. Oft ließen uns die schönen Tiere bis auf wenige Meter herankommen, ohne Beunruhigung zu verraten. Schaufeln von Elchen (Moostieren) lagen in dieser Gegend des Parkes überall zerstreut umher, und wir kamen mehrmals auch an Gerippen verendeter Elche vorüber, die vermutlich eines natürlichen Todes gestorben waren.

Auf grasbewachsenem Grunde, zu Füßen

Bald hier, bald da erscholl dieser zwar scharfe, aber doch vogelähnliche Ton. Endlich entdeckten wir, daß er von einer Molchart hervorgebracht wurde, deren Verstecke wir bald in der Erde auffanden. Wie ihr spezifischer Name lautet, weiß ich nicht, aber man sollte sie „Singmolch" nennen.*)

Bei unserem zweiten Lagerplatze wurde meine Aufmerksamkeit gleichfalls durch einen ganz seltsamen Naturlaut in den Tannenwäldern gefesselt. Der Präsident hatte ihn auch vernommen und wunderte sich mit mir, was das

*) Wie uns der bekannte Tritonforscher Dr. Wolterstorff auf Befragen mitteilt, ist der Wissenschaft von „singenden" Molchen bisher nichts bekannt.

wohl gewesen sein möchte. War es ein befiedertes oder ein vierbeiniges Wesen? Es war ein Ton, wie ein Junge ihn hervorbringen könnte, wenn er in den Hals einer leeren Flasche bläst. Jetzt ließ er sich jenseits von uns auf der anderen Seite des Wildbaches hören — ein ziemlich guter Beweis dafür, daß das Geschöpf Schwingen hatte. „Wir wollen dem Vogel nachgehen," sagte der Präsident zu mir. So zogen wir denn los über eine schmale, offene, schneegestreifte Ebene bis zu den jenseits gelegenen Wäldern. Bald brachten wir dort heraus, daß der Vogel auf dem Wipfel einer der großen Tannen saß. Nach vielem Springen über Baumstämme und Felsen, und nachdem wir uns stark die Hälse verdreht hatten, machten wir ihn endlich ausfindig. Ich ahmte seinen Ruf nach, worauf er den Kopf zu uns herunterbog, ohne daß wir doch herausbekommen konnten, wes Art er sei. „Warum haben wir nicht daran gedacht, die Gläser mitzunehmen," sagte der Präsident. „Ich will laufen und sie holen," erwiderte ich. „Nein," versetzte er, „Sie bleiben da und halten den Vogel im Auge; ich will sie holen." So lief er denn wie ein Junge davon und war rasch mit den Gläsern zurück. Wir brachten nun bald heraus, daß es eine Eule war und erkannten sie als Zwergeule, nicht viel größer als ein Blauvogel. Ich glaube, der Präsident war ebenso vergnügt, als hätten wir ein großes Wild eingesackt, denn er hatte den Vogel nie zuvor gesehen.

Die kanadischen Elstern oder „Feldräuber", wie sie oft genannt werden, hatten an jenem Nachmittage bald unser Lager entdeckt, und kaum hatte der Koch angefangen, Schalen, Abfälle und Krusten wegzuwerfen, so begannen die Elstern auch schon, sie fortzuschleppen, aber nicht um sie sofort zu verzehren, sondern um sie in den dichteren Zweigen der Tannen zu verbergen. Dabei näherten sie sich uns auf 3—4 Meter. Warum diese Elsterart so zutraulich wird, während alle anderen Angehörigen dieser Sippe so scheu sind, ist mir ein Rätsel geblieben.

Als wir am nächsten Morgen talabwärts nach den Towerfällen ritten, sprang in einer Entfernung von mehreren hundert Meter am Berghange eine Herde von hundert oder mehr Elchen auf. Ich war wie gewöhnlich etwas hinter der übrigen Gesellschaft zurückgeblieben, als ich sah, wie der Präsident sein Pferd nach links wendete und mir zuwinkte, ihm auf den Spuren der Elche im raschesten Tempo zu folgen. Ich eilte, so schnell ich konnte, was aber doch nicht allzu schnell ging, denn der Weg war uneben, voller Felsen, Baumstämme und rieselnder Quellen, und ich ein empfindlicher Reiter. Wir befanden uns in bedeutender Höhe, und mein Pferd pustete wie eine Dampfmaschine, die eine Steigung zu überwinden hat. Als ich jetzt einen Hügel hinabsprengte, sah ich den Präsidenten die Elche den entgegengesetzten Hang hinaufdrängen. Als ich ihn schließlich einholte, standen auf dem Gipfel, nicht fünfzig Meter entfernt, die Elche dicht zusammengedrängt, die Köpfe uns zugewendet, mit heraushängenden Zungen. Sie konnten nicht weiter. Der Präsident lachte wie ein Junge. Das Schauspiel bedeutete ihm viel. War er doch früher Hunderte von Meilen weit gereist und hatte große Beschwerden ertragen, um diesen Geschöpfen auf Schußweite nahe zu kommen. Nun standen sie hier schockweise, mit heraushängenden Zungen, um Gnade flehend!

Nachdem wir sie nach Herzenslust beschaut hatten, wendeten wir uns weg, um nach unseren längst entschwundenen Gefährten zu sehen. Endlich erspähten wir sie und kamen auf dem Wege zu ihnen über ein erhabenes Plateau, von wo aus man eine offene Landschaft überblickte. Es war hoher Mittag, und die Sonne schien hell und warm. Von dieser Warte aus sahen wir Herden und Herden von Elchen zerstreut auf den gegenüberliegenden Hügeln wie in den anmutigen Tälern. Manche grasten, manche standen still, manche lagen auf dem Boden oder im Schnee. Mit Hilfe unserer Gläser zählten wir die verschiedenen Herden, dann die einzelnen Tiere bei einigen Herden und rechneten nun aus, daß 3000 Elche in der Umgebung sichtbar wären. Später wohnte ich in Montana einer Beratung von Indianerhäuptlingen bei und erzählte ihnen durch den Dolmetscher, daß ich mit dem „großen Häuptling" im Park gewesen wäre und dort viel Wild gesehen habe. Als ich von diesen dreitausend Elchen sprach, die alle zugleich in Sicht waren, grunzten sie laut, ob vor Genugtuung oder aus Ungläubigkeit, vermöchte ich nicht zu sagen.

Inmitten dieses großartigen Amphitheaters für Wild stiegen wir ab und genossen den Ausblick. Kleine, schlanke, gestreifte Hamster, ungefähr halb so groß wie unsere daheim, trieben dabei um uns her ihre Possen. Von hier aus ritten wir das Tal hinab zu unserem dritten Lager an den Towerfällen. Unterwegs sah ich meinen ersten und einzigen Dachs; er streckte seinen gestreiften Kopf aus seinem Bau in der

Erde, nur wenige Meter von uns entfernt, als wir vorüberritten.

An dem neuen Lagerplatze zog bald eine Herde Bergschafe auf einem grasbewachsenen, von einer Mauer aus Basaltfelsen umgebenen Plateau unsere Aufmerksamkeit auf sich. Sie waren nur einen guten Büchsenschuß weit entfernt, ließen sich aber durch unsere Anwesenheit nicht im geringsten stören, noch waren sie gestört worden durch die zahlreichen Arbeiter, die am Rande des Cañon entlang eine Regierungsstraße erbauten. Wir fragten uns, ob die Schafe wohl imstande sein würden, den beinahe senkrecht zum Flusse abfallenden Hang hinunterzuklettern, um zu trinken. Mir kam es unmöglich vor. Aber spät am Nachmittage wurde gemeldet, daß die Schafe tatsächlich im Abstiege begriffen wären. Der Präsident rasierte sich gerade, hatte den Rock abgelegt und ein Handtuch umgebunden; eine Seite seines Gesichtes war halb rasiert und die andere eingeseift. „Beim Jupiter," rief er, „das muß ich sehen. Das Rasieren kann warten, aber die Schafe werden nicht warten."

So zog er denn los, wie er eben war, ohne Rock, ohne Hut, aber halb eingeseift und mit dem Handtuch. Sein einziger Gedanke wie auch der aller übrigen war, diese Schafe ihren Abstieg bewerkstelligen zu sehen. Mit dem Glase in der Hand beobachteten wir sie, wie sie die gefährliche Höhe herunterkamen, von Punkt zu Punkt springend, einen Halt zu finden für den Fuß, wo sich unseren Augen keiner zeigte, Teile des verwitterten Felsens auf ihrem Wege lockernd, dann wieder das Gleichgewicht suchend auf schmaler Felsscharte in Vorbereitung zum nächsten Sprung, im Zickzack oder lotrecht herabsetzend, bis der Grund erreicht war. Und nicht ein Unfall oder Fehltritt bei all diesen unsicheren Füßen! Ich glaube, der Präsident freute sich darüber mehr als wir alle; er lachte vor Vergnügen und vergaß ganz, daß er ohne Hut und Rock war, bis ich danach schickte.

In der Nacht hörten wir die Schafe zurückkommen; wir erkannten es an dem Lärm, den die fallenden Steine verursachten. Ich erwartete zuversichtlich, einige von den Schafen



Abb. 3. Einer der vielen Geiser des Yellowstoneparks: der „Castle Geyser". Er erhielt seinen Namen wegen der einem Bergschloß ähnelnden Form. Im Vordergrund eine heiße Quelle „Crested spring", umgeben von einem eigenartig geformten Rand.

am Fuße der Klippen verendet liegen zu sehen, aber sie befanden sich alle wieder frisch und gesund oben. Indes stößt ihnen gelegentlich doch ein Unfall zu bei ihrer gefährlichen Kletterei, und ihre zerschmetterten Körper sind dann am Fuße der Felsen gefunden worden. Ohne Zweifel hatte dieser an irgendeinem Punkte, den die Tiere für sicher hielten, nachgegeben und sie mit in die Tiefe gerissen, oder er stürzte auf die, welche vorangingen.

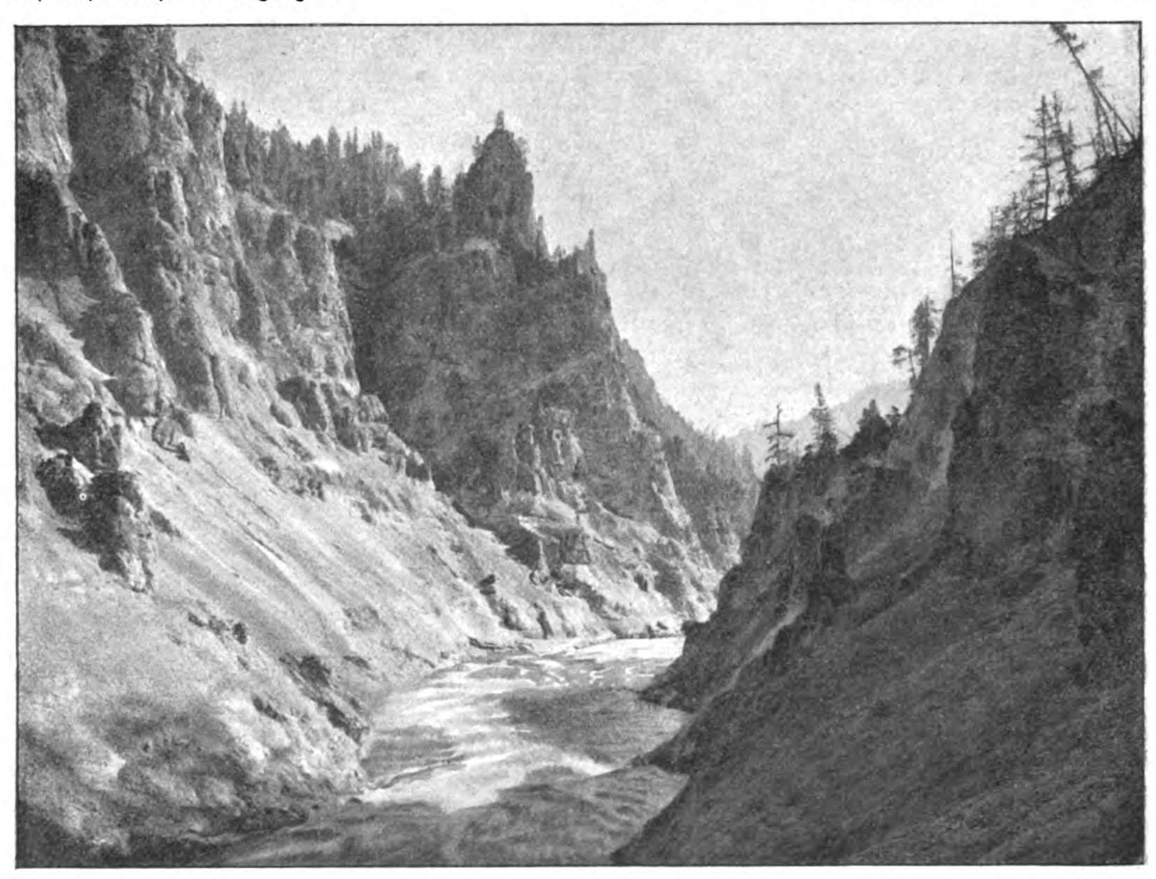


Abb. 4. Der große Cañon des Yellowstoneflusses mit dem Pinnacle-Felsen.

Wir fingen dort auch einige „Forellen mit durchschnittenem Hals", wie sie genannt werden nach der gelben Zeichnung in der Halsgegend. Ferner sah ich in geringer Entfernung einen Hirsch mit schwarzem Wedel vorbeispringen, in jener seltsam steifbeinigen, mechanischen und trotzdem elastischen Weise, anscheinend alle vier Füße zugleich in der Luft und den Boden mit allen Vieren zugleich wieder berührend — ein wirklich seltsamer Anblick.

Wenn man sich dem Gebiete der Geiser nähert, erhält man wegen der hier und da in der Ferne aufsteigenden Rauchsäulen — bald hinter einem Wäldchen, bald aus einem verborgenen Tale — den Eindruck, als nähere man sich einem Industriezentrum oder dem Knotenpunkt einer Eisenbahn. Und wenn man das heisere Schnarchen des „Roaring Mountain" zu hören beginnt, ist die Täuschung noch vollkommener. Bei Norris befindet sich eine große Öffnung, wo der Dampf mit entsetzlicher Gewalt aus einem kürzlich entstandenen Loch im Boden hervorbricht. Ringsum hatten sich aus gefrorenen Dünsten riesige Eishügel gebildet, darunter einige sehr merkwürdig anmutende. Das Neue im Gebiete der Geiser ermüdet indessen sehr bald. Dampf und heißes Wasser bleiben in der ganzen Welt Dampf und heißes Wasser, und wie sie hier zur Schau gelangen, unterscheiden sie sich einzig und allein durch den Umfang von dem, was man am eigenen Herde zu sehen bekommt. Der „Growler" ist nur ein kochender Teekessel im größten Maßstabe, und „Old faithful" wie einer, dessen Deckel im Begriff ist, herabzufliegen und dessen Inhalt hoch in die Luft geschleudert werden soll. Gewiß sind kochende Seen und rauchende Ströme nichts Gewöhnliches, aber man hat immer irgendwie den Eindruck, als seien diese merkwürdigen Erscheinungen hier nicht recht am

Platze, und als hätte die Natur einen Mißgriff gemacht.

Der Präsident hatte sehr darauf gerechnet, die Bären zu sehen, die sich im Sommer im Fountain-Hotel füttern lassen, aber sie waren noch nicht aus ihren Winterhöhlen heraus. Wir sahen nur eine einzige Spur, und diese führte nicht nach dem Hotel. Überall, wo Geiser sind, war der Boden in weitem Umkreise schneefrei. Ich sah hier sogar eine wilde Blume blühen, eine frühe Butterblume, nicht einmal zollhoch. Ich halte sie für die früheste wilde Blume im Felsengebirge, und es ist zugleich die einzige wohlriechende Butterblume, die ich kenne.

Als wir in unserem großen Schlitten zum Fountain-Hotel fuhren, sprang der Präsident plötzlich heraus und fing mit seinem weichen Hute eine Maus, die nahe von uns über den Boden dahinrannte. Er wollte sie für Dr. Merriam haben für den Fall, daß es eine neue Art wäre. Während wir alle am Nachmittag fischen gingen, häutete der Präsident seine Maus ab und präparierte das Fell, um es nach Washington zu schicken. Das geschah so sauber, daß es ein gewerbsmäßiger Präparator nicht hätte besser machen können. Und dies war das einzige Stück „Wild", das der Präsident im Park „erlegte". Es stellte sich heraus, daß es zwar keine neue Art war, wie wir gehofft hatten, wohl aber eine Art, die für den Park noch nicht nachgewiesen war.

In Norris unternahmen der Präsident und ich einen Nachmittagsspaziergang, um die Vögel zu beobachten. Im Hain bei den Scheunen gab es deren eine große Anzahl, und der anziehendste von ihnen war der Gebirgsblauvogel. Wir sahen diese Vögel zwar in allen Teilen des Parkes, aber um Norris herum waren sie besonders zahlreich anzutreffen. Wie herrlich blau sie waren, die Brust und alles! An Stimme und Gebahren glichen sie unserem gewöhnlichen Blauvogel beinahe ganz. Auch der westliche Purpurfink war hier häufig zu finden, ferner Junkos nebst verschiedenen Sperlingsarten und gelegentlich auch ein westliches Rotkehlchen. Ein Paar Wildgänse graste, kaum 100 Meter von uns, in der sumpfigen Niederung, flog aber auf, als wir versuchten, näher zu kommen. Einige wenige Gänse und Enten scheinen im Park zu überwintern. Im Cañon war ein auf einem Felsen thronender Seeadler das einzige Lebewesen, das wir zu sehen bekamen.

Danzig und seine Umgebung.

Wer hätte nicht schon von Danzig gehört und gelesen, von dem Danzig, das schon im Jahre 997 n. Chr. von dem Erzbischof Adalbert in seiner Missionsgeschichte als Stadt erwähnt wird, dem Danzig, dem es selbst unter polnischer Herrschaft gelungen ist, eine deutsche Stadt zu bleiben, dem Danzig, das im Unglücksjahre 1806 den Franzosen soviel zu schaffen machte?

Aber nicht eigentlich von der Stadt selbst, dem Venedig des Nordens, möchte ich schreiben, die mit ihren alten Straßen, ihren ehrwürdigen Kirchen und grotesken Bauten den Reisenden in das Mittelalter versetzen könnte, sondern von ihrer herrlichen, romantischen Umgebung.

Wie ein Kranz holder Schönheiten umgibt die Stadt auf dem Rücken des hier dicht an die blaue Ostsee herantretenden uralisch-baltischen Höhenzuges, Wald an Wald, am Ostseestrande Bad an Bad, vom Weltbade Zoppot bis zu dem kleinen, aber idyllisch gelegenen Heubude, in fast ununterbrochener Reihe, jedes eine Perle in seiner Art. Unvergleichlich ist das herrliche Panorama, das man von den Höhen aus genießt. Da ist die im Langfuhrer Stadtpark gelegene Königshöhe, freilich nur 94 m über dem Meere, aber mit einem Rundblick, den man so leicht nicht vergißt.

Nach Norden überblickt das Auge den weit sich dehnenden Spiegel der Ostsee, bei klarem Wetter bis zur Halbinsel Hela mit dem gleichnamigen Badeort und dem höchst originellen Fischerdorfe gleichen Namens. In anmutig gerundetem Bogen überschaut man den ganzen Strand der Bucht. Dort im Westen vorspringend, schroff und steil Oxhöft mit dem Leuchtturm, weiter südlich Adlershorst, ein aufstrebender Badeort, gelegen an schroffen, waldumrauschten Höhen. Weiter, weiß schimmernd im Sonnenglanze Stolzenfels, einst Privatbesitz, jetzt ein vornehmes Restaurant mit entzückender Aussicht auf das Meer und den Strand. Und nun, wie eine Perle eingebettet im Grünen, Zoppot das Schöne, das vielbesuchte Weltbad mit seinem vornehmen, glänzenden Badepublikum, mit seinem Korso, seinem Park, dem immer belebten Strand, der idyllisch geborgenen Talmühle und anderen, wunderbar schön gelegenen Ausflugsorten.

Und nun, bescheiden vom Strande zurückgezogen, aber wohl deshalb um so schöner das liebliche Oliva, geschichtlich bekannt durch den Friedensschluß von Oliva (1660), die älteste deutsche Kolonie im Nordosten und berühmt durch die Zisterzienserabtei mit dem jetzt königlichen Schloßgarten. Auch von hier, vom dem 107 m hohen Karlsberge, hat man eine herrliche Fernsicht.

Und endlich zu unseren Füßen das liebliche Langfuhr, wie eine Braut im Myrthenkranze, halb noch im Walde, halb schon in der Ebene gelegen, ein aufstrebender Vorort Danzigs, mit diesem verbunden durch die 2,4 km lange, 150 Jahre alte Lindenallee mit über 1400 mächtigen Linden in vier Reihen. Und weiter nach der See zu Brösen, das Seebad Langfuhrs, dann Neufahrwasser mit dem lieblichen Bad Westerplatte.

Doch weiter nach Osten schweift der Blick. Da



liegt Danzig mit seinen Werften, seinem geschäftigen Leben, halb verdeckt durch vorgelagerte Berge, nur sichtbar seine Türme, vor allem der massige, ehrwürdige Turm der alten Marienkirche.

Und weiter schweift das Auge über den Danziger Werder, die Niederung mit ihren lieblichen Dörfern und Weilern, bis alles in duftender Ferne verschwindet.

Doch wenden wir uns um, das trunkene Auge losreißend von dem herrlichen Bilde, und neue Schönheiten eröffnen sich dem erstaunten Beobachter. Wellenförmig zieht sich das Land dahin, soweit das Auge reicht. Bis auf die Rücken der Berge vom fleißigen Landmann bestellt, liegt die Danziger Höhe vor uns, ein entzückendes Bild mit in saftiges Grün gebetteten Dörfern und einzelnen Gehöften.

Und nun die inneren Schönheiten der Wälder mit ihren Schluchten, Höhen und Tälern, ihren von schmackhaften Forellen belebten Bächen, ihren idyllischen Ausflugsorten Schwabental, Freudental, Strauchmühle und wie sie alle heißen in den weiten Wäldern.

Freilich Karte und Kompaß sind nötig, will man nicht irre gehen, doch der Danziger liebt seine Wälder, und sie sind deshalb auch fast immer belebt, und somit Auskunft leicht zu erhalten. In allen Richtungen durchziehen die Wege die Forsten, häufig Ausblicke auf die See und ihre Umgebung darbietend, von denen sich das Auge des Naturfreundes kaum losreißen kann.

Wohl die halbe Erde habe ich auf zwanzigjährigen Seefahrten gesehen. Der Norden und der Süden hat meinem Auge seine Schönheiten offenbart. In den Fjorden, auf den Bergen Norwegens bewunderte ich die herben Reize dieses Landes. Unter Palmen, in üppigen Wäldern Afrikas und auf den Perlen unter den Südseeinseln weilte ich, genießend die Herrlichkeiten dieser Erde, doch schöner, reizender, weil in Wald, Berg und See zusammenwirkend und — im herrlichen Vaterlande gelegen, fand ich Danzigs romantische Umgebung.

Viel noch könnte ich schreiben, viel noch von all dem Schönen, wenn mir nicht ein gar zu enger Raum an dieser Stelle gewährt wäre. Doch Naturfreunde kommt und genießt mit uns die vielen Naturschönheiten, die nicht beschrieben, die nur gesehen werden müssen, kommt und genießt mit uns!

G. Melzing, Danzig-Langfuhr.

Im Zeichen des Verkehrs.

Lebensregeln für Waldbesucher. 1. Laßt den Gewächsen des Waldes ihre Zweige, Blätter und Blüten; sie sind der Schmuck des Waldes, sollen noch viele erfreuen und neues Leben bilden. Abgerissen welken sie rasch, dienen niemand mehr zur Freude, werden meist bald weggeworfen, das beschädigte Gewächs aber verkümmert. 2. Betritt keine jungen Anpflanzungen, locken dich auch die schönsten Beeren und Blumen, denn du siehst die jungen Pflanzen nicht, die zu Bäumchen heranwachsen sollen. Die Zerstörung, die dein Fuß dort anrichtet, ist noch nach Jahren kenntlich. 3. Laß Zeitungen, Frühstückspapiere, und sonstige Abfälle nicht auf Wegen und Ruheplätzen herumliegen; balle sie zusammen und wirf sie in Dickungen oder vergrabe sie in Moos und Laub; zerschlage auch keine ausgetrunkenen Flaschen, sondern lege sie beiseite in den Wald. Denn was ist häßlicher, als wenn einzelne Stellen im Walde aussehen wie Sammelplätze für Abfälle? 4. Gehe mit Feuer und Zigarren recht vorsichtig um. Bei trockenem Wetter kann jede brennend weggeworfene Zigarre und jedes glimmende Streichholz einen Waldbrand verursachen. 5. Störe die Tiere des Waldes nicht; alle fürchten den Menschen als ihren größten Feind. Die Berührung durch Menschenhand kann die Mutter veranlassen, ihr Junges oder ihre Eier zu verlassen und so dem Verderben zu weihen. 6. Nimm deshalb auch deinen Hund an die Leine, wenn du nicht ganz sicher bist, daß er keinerlei Jagdlust hat. „Tourist“.

„Ägypten, wie man es am besten bereist“, leitet uns ein schmuckes, mit 41 farbigen Ansichten ausgestattetes Bändchen an, das die „Egyptian State Railways“ herausgegeben (deutsch) bei Sponholtz, Hannover. Geb. M 2.80). Es soll dem Besucher des Wunderlandes der Pyramiden praktische Ratschläge für die beste Ausnützung der Reisetage geben, um mit möglichst geringem Aufwand von Zeit und Geld das Wichtigste zu sehen. Ein Vokabular, Hoteltarife, Fahrplan u. a. wertvolle Notizen sind angefügt.

Ganz unentbehrlich für jeden, der mit den **Kolonien** zu tun hat oder dorthin reist, ist Prof. Dr. R. Fitzner's „Deutsches Kolonialhandbuch“ 1908 (Berlin, Hermann Paetel). M 3.—.

Sehr gut, wenn auch noch wenig umfangreich, ist der von Professor **Wunschmann** verfaßte naturwissenschaftliche Teil in dem Führer „Ich weiß Bescheid in Berlin“. (B. Behr's Verlag, Berlin, 1 M). Vielleicht läßt sich in einer neuen Auflage dieser Teil ausdehnen.

Leidende u. Erholungsbedürftige, die in der belebenden Luft der Schweizerberge neue Kraft suchen, aber nicht wissen wohin, seien auf einen seit vielen Jahren bestens bewährten Ratgeber hingewiesen, der schon in 14. Aufl. vorliegt. Der Zürcher Arzt Dr. **H. Lötscher** bietet mit seinem „Schweizer Reise- u. Kuralmanach“ (Zürich, Schröter. Geb. M .—) ein übersichtliches Reisehandbuch für die Kurorte und Heilquellen der Schweiz, das alles wissenswerte über Klima, Heilfaktoren, sanitäre Einrichtungen usw. enthält.

Wer eine gute Küche auch auf der Reise liebt, wird sich mit Vergnügen an manche Spezialität erinnern, die er da und dort gekostet, er wird aber zugleich bedauern, nicht auch zu Hause diesen Genuß wiederholen zu können, weil das Rezept fehlt. Es sei daher gestattet, an dieser Stelle ausnahmsweise einmal auf ein Kochbuch hinzuweisen, das ausschließlich nur solche Spezialitäten enthält und Vielgereisten darum sehr willkommen sein dürfte: „Tafelfreuden. 700 ausgew. Rezepte der internat. feinen Küche“, von **A. v. Kühlmann-Redwitz**. (München, Th. Ackermann. Geb. M 4.—.)

Gute Karten sind die unentbehrlichsten Unterlagen für die Aufstellung von Reiseplänen und es ist daher für solche, die des öfteren ausgedehntere Reisen zu machen haben, der Besitz eines Spezialatlas durchaus notwendig. Die Karten der Reisehandbücher hören oft gerade dort auf, wo man sie am nötigsten gebrauchen könnte, oder man muß bei dem Mangel einer entsprechenden Übersichtskarte mühselig genug aus einer ganzen Reihe von Einzelkarten sich seine Route zusammensuchen. Alldem hilft ein guter Atlas ab, der auch sonst in hunderterlei Fällen bei der Lektüre ꝛc. die besten Dienste leistet. Wir machen daher unsere Mitglieder wiederholt auf die Handatlanten von Andree (130 Haupt- u. 161 Nebenkarten, Preis 32 M) und Debes (61 Haupt- u. 124 Nebenkarten, Preis 20 M) aufmerksam.

Einen **„Leitfaden f. Ansiedler“** schrieb **H. K. v. Schrabisch**. Berlin, Schwetschke. 1 M. Auf 71 Seiten ist in knappstem Ton eine Fülle von Material und brauchbaren Ratschlägen zusammengedrängt, von einem praktischen Geiste diktiert, der nicht Worte, sondern Taten liebt. Aus den wenigen Seiten läßt sich in kurzer Zeit mehr über unsere Kolonialverhältnisse (speziell Deutsch-Ostafrikas) lernen, als aus manchem weitschweifigen Buch.



1909. **Kosmos** Heft 5

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde, Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg, Stuttgart.

Agrikulturchemische Umschau.

Mit Abbildung.

Es tritt nicht selten ein, daß für die mißlichsten Erscheinungen des sozialen Lebens, wo die Staatsweisheit zu versagen droht und nur noch Stückwerk liefern kann, einzig und allein die Naturwissenschaft die wahren, tieferen Gründe findet und auch Mittel und Wege zur Hilfe entdeckt. So ist der Ernst der wirtschaftlichen Lage, das haßgebärende Elend der großen Massen, die Not um das liebe Brot, wie solches in unserer Zeit in wahrhaft erschreckender Schärfe zum Ausdruck kommt, keineswegs allein als die Folge mangelhafter menschlicher Einrichtungen anzusehen, sondern in der Hauptsache, im allerletzten Grunde auf die Wirkungen rein natürlicher Vorgänge zurückzuführen. Um es kurz zu sagen: Das Land, wie es heute bebaut wird, vermag den Bedürfnissen der ständig wachsenden Bevölkerung auf die Dauer nicht mehr Rechnung zu tragen. Was Robert Malthus schon vor hundert Jahren voraussah und einem mehr oder minder ungläubigen Publikum verkündigte, ist jetzt furchtbare Wahrheit geworden. Ein Fehlbetrag besteht heute im Haushalt der Landwirtschaft, und dieses Minus wächst ständig weiter, es vergrößert sich mit unheimlicher Schnelligkeit, so daß nach einer Berechnung von William Crookes bereits im Jahre 1941 die schrecklichste aller Katastrophen zu befürchten wäre, die allgemeine, Europa verheerende Hungersnot. Glücklicherweise steht der Mensch den drohenden Schrecken keineswegs wehrlos gegenüber, im Gegenteil, dank den herrlichen Errungenschaften der Agrikulturchemie sind schon heute klar und deutlich die Mittel und Wege vorgezeichnet, die es ermöglichen, die Ernteerträge noch um das Vielfache zu erhöhen und so den Wohlstand der Völker auf eine ganz ungeahnte Höhe zu bringen. Freilich bedarf es zur Verwirklichung solcher Aussichten der ganzen Kraft der Wissenschaft und der höchsten genialen Forschertätigkeit; denn es gilt Fragen zu lösen und Pläne zu verwirklichen, wie sie kühner und gewaltiger wohl selten dem menschlichen Geiste entstiegen sind.

In erster Reihe bietet schon die Erforschung der Wachstumsbedingungen unserer Kulturgewächse eine Arbeit der schwierigsten, aber auch der interessantesten und lohnendsten Art. Gilt es hier doch nichts Geringeres, als die Natur in ihrem intimsten Treiben zu belauschen, um womöglich die Prozesse zu verstehen, die gleich den Rädern einer komplizierten gigantischen Maschine sinnreich ineinander greifen, damit sich die Fluren mit Grün bedecken und das Gold der Ähren die Erde schmückt. Wenngleich sich nun heute die Agrikulturchemie schon im allgemeinen darüber klar ist, welche natürlichen Bedingungen für das Wachstum der Pflanzen überhaupt in Betracht kommen und welche Vegetationsfaktoren (Wachstumsbedingungen) für die Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit in Berücksichtigung zu ziehen sind, so ist die Wissenschaft doch noch lange nicht in der Lage, auch die Größe des Einflusses festzustellen, den jeder Einzelfaktor geltend macht. Im allgemeinen hat man zwei große Gruppen von Wachstumsbedingungen zu unterscheiden: die Wirkungen des Bodens und des Klimas. Zu ihrer Erforschung dient vor allem der Vegetationsversuch, der es gestattet, die einzelnen Wachstumsbedingungen in ihrer Sonderwirkung zu erkennen und den störenden Einfluß der übrigen Faktoren auszuschalten.[1] So schaltet man beispielsweise den Vegetationsfaktor „Klima" aus, indem man die Pflanze im Gewächshaus oder Laboratorium bei bestimmter Temperatur und Feuchtigkeit kultiviert; und umgekehrt macht man die Vegetation von den Einflüssen des Bodens und der Bakterien frei durch Anlegen von Pflanzenkulturen in sterilisiertem Wasser, Sand oder Sägemehl

[1] Vgl. Landwirtschaftl. Versuchsstationen, Bd. XI. „Über landwirtschaftliche Vegetationsversuche und die Verarbeitung der Resultate derselben." Von Dr. Alfred Mitscherlich-Kiel.

bei genügender Nährstoffzufuhr (s. Abb.). Überhaupt ist hier der Willkür des Versuchsanstellers ein beinahe unbegrenzter Spielraum gelassen, und so wird durch den mannigfachen Wechsel der Versuchsbedingungen eine Fülle von verschiedenartigen Ergebnissen erhalten, deren Vergleich schließlich das Aufstellen einer brauchbaren Theorie ermöglicht, die die tieferen Ursachen der natürlichen Vorgänge erklärt, und die sich mit der wachsenden Menge der verwerteten Versuchsergebnisse ständig berichtigt und ständig der Wahrheit näherkommt. Viele bis dahin rätselhafte Erscheinungen haben durch die Befunde der Vegetationsversuche eine überraschende Erklärung gefunden, und den erwähnten Sandkulturen verdankte beispielsweise Hellriegel seine epochemachende Entdeckung, daß die Leguminosen (Hülsenfrüchtler) durch Symbiose (Vergesellschaftung) mit Bacterium radicola leguminosarum zur Assimilation (Umwandlung) des freien Stickstoffs befähigt werden.[2]

Von den hier erhaltenen Ergebnissen beanspruchen besonders diejenigen ein größeres praktisches Interesse, die sich speziell mit der Wirkung der pflanzlichen Nährsalze befassen und darüber Aufschluß erteilen, wie die von der Kunstdünger-Industrie gelieferten Erzeugnisse am nutzbringendsten zu verwerten sind. Leider hat sich für diese wichtige, alte, bereits schon von Liebig bearbeitete Frage bis heute noch keine Lösung in allgemeingültigem Sinne finden lassen, und so ist es noch nicht gelungen, eine chemische Theorie des praktischen Feldbaus aufzustellen, die klipp und klar in jedem Einzelfalle die zweifellos sichere Auskunft gibt, nach welchem Stoffe die Pflanze hungert, und welche Düngerzufuhr den höchsten Ernteertrag verheißt. Dafür zählt aber auch die Feststellung des Nährstoffbedürfnisses der Ackerböden und die Wahl der brauchbarsten Düngersorten zu den schwierigsten Aufgaben der gesamten Agrikulturchemie und entscheidet sich keineswegs schon vollständig auf Grund der Bodenanalyse (chemische Bodenuntersuchung) und der chemischen Eigenschaften des Düngemittels. Hier gilt es vielmehr auch mit der physikalischen Bodenwirkung zu rechnen, die Tätigkeit der erdbewohnenden Mikroorganismen (Kleinlebewesen), sowie die Witterungsverhältnisse zu berücksichtigen und schließlich noch den individuell (einzelpersönlich) verschiedenen Lebensansprüchen des anzubauenden Gewächses Rechnung zu tragen. Mit anderen Worten: es heißt, einen Einblick in das geheimnisvolle Wechselspiel all der natürlichen Kräfte zu gewinnen, die sich in ihrem blinden Walten zur harmonischen Wirkung gestalten müssen, damit das organische Erzeugnis der Pflanzenernährung, die Pflanze, sich bilden kann.

Wenn nun auch für derartige Forscherarbeiten bisher kaum mehr als die ersten Grundlagen gewonnen wurden, so bietet sich gleichwohl schon die Möglichkeit, eine einfache, wenn auch nur annähernde Lösung der praktischen Düngerfrage, durch ein rein erfahrungsmäßiges Verfahren, den sog. Feldversuch herbeizuführen. Dieser Versuch wird in seiner Anstellung im kleinen möglichst genau den auf dem Landstück im großen vorliegenden natürlichen Bedingungen angepaßt und vermag so im Gegensatz zu dem unter künstlichen Bedingungen herbeigeführten Vegetationsversuch Befunde zu zeitigen, die unmittelbar auf die landwirtschaftliche Praxis übertragbar sind, die aber deshalb selbstverständlich noch keine Gültigkeit für alle praktischen Verhältnisse besitzen, da in diesen die Wachstumsbedingungen örtlich sehr verschieden zu sein pflegen. Jedenfalls bedeutet der Feldversuch, so unentbehrlich er auch heute noch für den Landwirt ist, doch immer nur einen Notbehelf. Der höchste Triumph bleibt jedenfalls dem Vegetationsversuche vorbehalten; denn mit seiner Hilfe kann es einmal der Agrikulturchemie gelingen, für die Abhängigkeit der Bodenerträge von den Einflüssen der einzelnen Wachstumsbedingungen wenigstens annähernd genau die richtigen Verhältniszahlen festzustellen, so daß sich dereinst auf rechnerischer Grundlage ermitteln läßt, wie die Wachstumsbedingungen beschaffen sein müssen, damit auf der Flächeneinheit die Höchsternte zustande kommt. Mit diesem glanzvollen Siege der agrikulturchemischen Forschung müßte aber für die Landwirtschaft auch die letzte Fessel der gedankenträgen bloßen Erfahrung zerbrechen und auf chemischer Grundlage ein neuer Wirtschaftsbetrieb entstehen, der das große Wunder vollbrächte, den widerstrebenden Acker zu zwingen, die zwei- bis dreifache Frucht zu tragen.

Gegenüber solch erhabenen Aussichten sind allerdings die neueren praktischen Errungenschaften der Agrikulturchemie noch ziemlich bescheiden zu nennen, aber deshalb fehlt es doch nicht an äußerst wichtigen Entdeckungen und Forschungsergebnissen, die für die landwirtschaftliche Praxis von ganz einschneidender Bedeutung sind und teilweise sogar mit des Altmeisters Liebig Lehre im Widerspruch stehen. So hat beispielsweise der Schöpfer der Agrikultur-

[2] Vgl. „Kosmos“, Bd. V, S. 228.



chemie die epochemachende, hoffnungsfrohe, aber leider nicht zu Recht bestehende Botschaft verkündigt, daß es möglich sein müsse, durch bloße Anwendung entsprechend zusammengesetzter Mischungen von Pflanzennährstoffen auf jeder beliebigen Bodenart jede beliebige Pflanzenart in beliebiger Reihenfolge und Wiederholung zu züchten. Daß die Wunderkraft der Kunstdüngung soweit nicht reichen kann, ist nach den vorherigen Ausführungen leicht einzusehen. Da zur Erzeugung des höchstmöglichen Ernteertrags das harmonische Zusammenwirken sämtlicher Wachstumsbedingungen eine ganz unerläßliche Grundbedingung ist, so kann selbstverständlich die Vergrößerung der einzelnen Bedingung auch nur dann einen Nutzen erbringen, wenn durch sie ein wirklicher Fehlbetrag beseitigt wird und durch den künstlichen Eingriff in das natürliche Spiel das Gleichgewicht der chemisch-physikalisch-biologischen Bodenwirkung keine Störung erfährt. Ist demnach das Nährstoffkapital des Bodens der Aufbesserung bedürftig, wie es wohl in der Wirklichkeit meistens der Fall, dann entfaltet der Kunstdünger seine ganze Macht und vermag bei richtiger Anwendung unter günstigen Verhältnissen sogar die Höchsternte hervorzubringen. Besteht dagegen in dem Erdreich kein Mangel an Pflanzennährstoffen, trägt vielmehr an der Unfruchtbarkeit des Ackers nur das Fehlen einer anderen Wachstumsbedingung, beispielsweise die ungeeignete physikalische Beschaffenheit des Landstücks die Schuld, dann kann auch die reichlichste Kunstdüngung keine Abhilfe mehr schaffen, dann ist diese nur von mechanischer Bodenbearbeitung, Stalldüngung oder Fruchtwechsel zu erwarten. Ja diese uralten Mittel, mit denen der Mensch schon seit tausenden und abertausenden von Jahren die Ackerkrume verbessert, werden auch in ferner Zukunft noch unentbehrlich bleiben. Dagegen wird es sicher noch einmal gelingen, ihre Anwendung mehr auf das Notwendigste zu beschränken und auf chemischer Grundlage einen Wirtschaftsbetrieb zu errichten, der sich viel freier gestaltet und weniger sklavisch dem Gesetze der Fruchtfolge unterliegt.

Doch zurück zur Gegenwart! Wie verschaffen wir uns den mit den heutigen Mitteln erreichbar größten Ernteertrag? Wir haben soeben erfahren, daß es mit der Kunstdüngung allein nicht getan sein kann, daß vielmehr die Steigerung der Erzeugung auch die Mitwirkung anderer Bedingungen verlangt, namentlich solcher, die der Landwirt mit der Arbeit seiner Hände verbessert. Dessenungeachtet muß aber doch die künstliche Düngung in der landwirtschaftlichen Praxis als wichtigste Erzeugungsbedingung gelten, die es gleichzeitig ermöglicht, der verderbenbringenden Bodenverarmung entgegenzuarbeiten, die gegenwärtig in erschreckendem Maße sich geltend macht und uns das Gespenst der drohenden Hungersnot in beängstigender Nähe zeigt. Für die ungenügende Verwendung der Düngemittel sucht man vielfach den hohen Preis



Pflanzenkultur im Laboratorium: Buchweizen in verschiedenen Nährlösungen gezogen. Links ohne Kalium, in der Mitte in vollständiger Nährlösung, rechts ohne Eisen, wobei die Blätter blaß bleiben. (Nach Pfeffer.)
Aus: Francé, Leben der Pflanze. Bd. II.

der Handelsware verantwortlich zu machen, aber eine solche Teuerung muß leider zu Recht bestehen und kann auch in naher Zukunft kaum wesentlich vermindert werden, da sie in der Kostspieligkeit der Herstellung und der Rohmaterialien ihre unweigerliche Begründung findet. Vor allem wird es der Kunstdünger-Industrie unter den heutigen Verhältnissen unmöglich sein, die wichtigsten Nährsalze der Pflanze, die Stickstoffdünger, wesentlich billiger abzugeben, da die düngenden Stickstoffträger in der Natur nur in

beschränktem Maße vorhanden sind und ihre bedeutendsten Fundquellen, die chilenischen Salpeterminen, in wenigen Jahrzehnten sich erschöpfen müssen.[3] So ist das moderne Stickstoffproblem die brennendste agrikulturchemische Frage der Gegenwart geworden, und Chemie und Technik wetteifern heute fieberhaft an den Verbesserungen der bekannten Luftstickstoffabrikation.[4]

Doch bevor wir einige besondere Punkte auf dem Gebiete der Stickstoffrage berühren, sei noch kurz eines der bedeutendsten agrikulturchemischen Pläne gedacht, dessen Verwirklichung einer volkswirtschaftlichen Großtat ersten Ranges gleichzuachten wäre und eine ungeheure Vermehrung des Nationalvermögens mit sich brächte. Es handelt sich hier um die genialen Vorschläge, die der österreichische Agrarökonom Siegfried Strakosch in einer Aufsehen erregenden Broschüre (Das Problem der ungleichen Arbeitsleistung unserer Kulturpflanzen, Verlag von Paul Parey) zum Ausdruck bringt. Dieser Forscher beabsichtigt nichts Geringeres, als eine gewaltige Steigerung der Ernteerträge herbeizuführen, ohne daß dabei auch der mindeste Mehraufwand an Dünger und Arbeitsleistung erforderlich ist. Diese verlockende Aussicht findet ihre Ermöglichung in der ungleichen Stoffumwandlungsfähigkeit unserer Kulturgewächse, von denen die verschiedenen Pflanzenarten bei gleich großem Bodensalzverbrauch sehr verschiedengroße Mengen zum Leben verwertbarer organischer Substanz hervorbringen können. Die Richtigkeit dieser vielleicht zunächst etwas befremdlich klingenden Behauptung ist leicht einzusehen bei der Erwägung, daß die Stoffe im Erdboden ja nur den allergeringsten Bestandteil der pflanzlichen Nahrung bilden, und diese in der Hauptsache nur aus Wasser und atmosphärischer Kohlensäure besteht, die unter der Einwirkung des Sonnenlichts mittels des Umwandlungsvermögens des Gewächses zur organischen Pflanzenmasse vereinigt werden. Diejenigen Pflanzen also, die bei gleicher Stoffmengeerzeugung doch geringere Ansprüche an das Nährstoffkapital des Bodens stellen, haben als Ausgleich von der Natur eine erhöhte Fähigkeit zur Stoffumwandlung empfangen. Auf der praktischen Ausnützung dieses Naturgesetzes ist Strakoschs ganzer Zukunftsplan gegründet. Er will in der landwirtschaftlichen Praxis die vorteilhafter arbeitenden Gewächse bevorzugt wissen und empfiehlt, in der Hauptsache nur Pflanzensorten anzubauen, die verhältnismäßig wenig der teuren Bodenstoffe brauchen und möglichst viel der freien Güter der Luft zu organischer Substanz gestalten. Was für eine staunenerregende Möglichkeit die Berücksichtigung der ungleichen Arbeitsleistung der Kulturpflanzen erschließt, zeigt Strakosch an dem Beispiel eines neu entworfenen Anbauplans. Würde nämlich nach diesem Entwurfe in einem gedachten Staate von der Ausdehnung und der wirtschaftlichen, klimatischen und bodengestaltlichen Lage wie das Deutsche Reich den vorteilhafter arbeitenden Pflanzer ein größerer Anteil an der Ackerfläche eingeräumt werden, so ließe sich gegenüber dem tatsächlichen Stande eine jährliche Mehreinnahme von 46% zum Leben verwertbarer Substanz im Werte von über drei Milliarden Mark erzielen. Diese Riesensumme, die ohne jeglichen Mehraufwand und bei geringerer Inanspruchnahme des kostbaren Bodenkapitals gewonnen werden könnte, würde das Gesetz des abnehmenden Bodenertrags vollkommen außer Wirkung setzen, da in Deutschland der gesamte Fehlbetrag an Nahrungs-, Genußmitteln und Vieh noch keine zwei Milliarden Mark beträgt. Leider liegt aber die ideale Durchführung des segenbringenden Planes, trotzdem dieser eine von jeder schwärmerischen Utopie freie, nur auf streng wissenschaftlicher Grundlage beruhende Aufgabe veranschaulicht, bei unsern heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen nicht im Bereiche der Möglichkeit. Die zielbewußte Ausnützung der nahrungsbildenden Sonnenenergie in dem Maße, wie sie der Plan von Strakosch erstrebt, muß schon in der Praxis an der unabweisbaren Forderung scheitern, den Marktwert der Gewächse genau nach ihrem wahren physiologischen Nutzwert zu gestalten. Ferner würde es auch in der Wirklichkeit kaum durchzuführen sein, ja nicht einmal wünschenswert erscheinen, auf die ungünstiger arbeitenden Pflanzen, von denen nicht wenige (beispielsweise Hafer und Kartoffel) wegen besonderer eigenartiger Vorzüge sich größerer Beliebtheit erfreuen, in jedem Falle zugunsten anderer Früchte Verzicht zu leisten. So bieten sich noch Schwierigkeiten über Schwierigkeiten, die in dem Rahmen dieses Artikels nicht einmal andeutungsweise wiederzugeben sind. Strakosch selbst rechnet nur mit der Möglichkeit einer teilweisen Durchführung seines vielverheißenden Planes, und dies auch nur für den Fall, daß der Staat seine Mithilfe leiht und durch tiefgreifende Maßnahmen auf gesetzgeberischem Wege die Erzeugnisse der vorteilhafter arbeitenden Pflanzen schützt.

Wenn wir jetzt noch dem modernen Stick-

[3] In jüngster Zeit sollen allerdings umfangreiche neue Salpeterlager in Chile aufgefunden worden sein.

[4] Vgl. Kosmos, Bd. IV, S. 193 u. Bd. V, S. 225.



stoffproblem eine kurze Betrachtung schenken, so kann die epochemachende Luftstickstoffabrikation als bekannt vorausgesetzt werden und bedarf keiner näheren Erklärung mehr. Hier wäre vor allem zu erwähnen, daß die heutigen Fabrikationsverfahren auch in ihren neuesten Verbesserungen noch immer nicht die wesentliche Vermehrung der Stickstoffdünger verheißen, wie sie dem wirklichen Bedürfnisse der Landwirtschaft entspricht. So bleibt also nach wie vor die dringende Notwendigkeit bestehen, außer der Atmosphäre auch die andern verfügbaren Stickstoffquellen auszunutzen. Glücklicherweise ist auf diesem Gebiete noch viel zu erreichen. So würde zunächst eine nutzbringende Verwertung der städtischen Abwässer, deren Dungstoffe in Deutschland heute zu $^4/_5$, wenn nicht gar zu $^9/_{10}$ verloren gegeben werden, dem Nationalvermögen einen jährlichen Gewinn im Werte von 600 Millionen Mark erbringen. Von einer ausgiebigen Bearbeitung der Abwässerfrage kann also für die Landwirtschaft zweifellos noch viel erwartet werden, wenngleich leider wieder die vollkommene Lösung dieser überaus schwierigen Frage der Dungstoffverwertung aus mancherlei Gründen außerhalb des Bereichs des Möglichen liegt, und dies schon deshalb, weil sich nicht immer die Möglichkeit bietet, die landwirtschaftlichen Interessen mit der noch viel wichtigeren und unbedingt zu erfüllenden gesundheitlichen Forderung zu vereinigen, nach der die in den Abwässern enthaltenen gesundheitsgefährdenden Stoffe aufs schnellste unschädlich zu machen sind.

Doch wir sind mit dem Auffinden neuer Stickstoffquellen noch nicht ganz zu Ende. Zur Gewinnung von wertvollster Dungsubstanz bleibt jetzt noch ein gewaltiges Material, dessen Vorrat noch Hunderte von Jahren reichen kann und jedenfalls so lange noch anhält, bis das landwirtschaftliche Stickstoffproblem durch eine wirklich ausgiebige Erschließung der Atmosphäre einmal eine endgültige Lösung gefunden hat. Es handelt sich hier um die Steinkohle, deren Verarbeitung auf Leuchtgas und Koks bekanntlich als Nebenprodukt das schwefelsaure Ammoniak erbringt, einen ganz vorzüglichen Stickstoffdünger, der in seiner Wirkung zwar nicht in allen Fällen den Salpeter zu ersetzen vermag, aber in diesen zur Not auf chemischem Wege übergeführt werden könnte.

Wenn es gelänge, von den 800 Millionen Tonnen Steinkohlen des jährlichen Weltmarktverbrauchs nur den geringeren Teil zur Ammoniakgewinnung zu vergasen, dann hätte die Salpeterfrage wenigstens in einer vorläufigen Erledigung schon eine glänzende Lösung gefunden. Da aber das schwefelsaure Ammoniak bei der in Frage kommenden Herstellung nur die Bedeutung eines Nebenerzeugnisses besitzt und deshalb des Kostenpunktes halber nicht seiner selbst wegen hergestellt wird, so kann die erwünschte Vermehrung der Stickstoffdünger bei unsern volkswirtschaftlichen Verhältnissen erst dann in das Bereich des Möglichen treten, wenn sich auch gleichzeitig für den Gasverbrauch eine entsprechende Erhöhung finden läßt. Für die Verwirklichung dieser letzten Bedingung scheint nun in der Tat einige Aussicht vorhanden zu sein, zum wenigsten ist diese Ansicht von keinem Geringeren als Prof. Ostwald ausgesprochen worden. Dank der Erfindung der Großgasmaschine, die in ihrer heutigen Verbesserung eine erheblich höhere Nutzleistung als die Dampfmaschine gewährt, ist es gar nicht unwahrscheinlich geworden, daß im industriellen Betriebe die Gasfeuerung nach und nach die alte Kohlenfeuerung verdrängt. Doch damit nicht genug: die Gasmengen, wie sie die Massenverarbeitung der Kohle erbrächte, würden doch immer nur auf verhältnismäßig kurze Strecken transportierbar sein und müßten zur praktischen Verwertung im weiteren Umkreis erst mittels der verbesserten Gasmaschine in elektrische Energie übergeführt werden. Dies würde aber wieder einen ganz wesentlichen Umschwung in der äußeren Gestaltung der Industrie erbringen, der gleichzeitig zu einer bemerkenswerten Verbesserung der gesundheitlichen Verhältnisse führen müßte. So qualmte in der Fabrikstadt der Zukunft kein luftverderbender Schornstein mehr; Licht, Wärme und mechanische Kraft, alles schaffte der elektrische Strom von den entfernten Vergasungsstätten der Kohle herbei.

Im Anschluß hieran möge noch ein Riesenplan kurz Erwähnung finden, der im „Kosmos" schon näher besprochen wurde (s. Bd. V, S. 351 *)

*) Anm. d. Red. Inzwischen ist der Bau des dort erwähnten Riesenelektrizitätswerks im Auricher Wiesmoor fertiggestellt worden. Diese Zentrale soll nicht nur mit Hilfe elektrischer Kraft, die aus dem Moor selbst durch Torfvergasung gewonnen wird, der Kultivierung der ostfriesischen Hochmoore dienen, Kanäle graben, Brenntorf und Ammoniak erzeugen, sondern auch die Umgegend bis auf 50 km Entfernung, darunter die Städte Aurich, Emden, Leer, Wilhelmshaven, Norden, mit elektrischem Strom versorgen. Zunächst ist der Urbarmachungsplan für eine Moorfläche von 7000 Hektar vorgesehen und man hat berechnet, daß allein der beim Graben der Kanäle ausgehobene Torf (rund 7 Millionen cbm) das Kraftwerk auf 66 Jahre versorgen kann, wenn es jährlich 5 Millionen Kilowattstunden erzeugt. Die Kanäle



und eine Kulturtat von wahrhaft gigantischer Größe, die Kultivierung der Moore in Aussicht nimmt. Nach einem Bericht des auf diesem Forschungsgebiete rühmlichst bekannten Prof. Frank stellt sich für die Vergasung des Torfmoors die rechnerische Voraussicht heute unter Umständen so günstig, daß beispielsweise in Deutschland die Torfmasse einer Quadratmeile (5625 ha) bei 3 m Mächtigkeit 77—80% ihres Stickstoffgehalts (der 1,5—2% der Masse beträgt) in Form von schwefelsaurem Ammoniak liefert und dabei noch das Heizmaterial, um Maschinen mit einer Gesamtleistung von drei Millionen Pferdekräfte ein ganzes Jahr lang ununterbrochen im Gange zu erhalten. Zieht man demgegenüber in Betracht, daß die „Berliner Elektrizitätswerke" für den Riesenbedarf der Weltstadt nur mit 30000 Pferdekräften innerhalb eines Jahres belastet sind, so ergibt sich die Möglichkeit, durch Vergasung der Torfmasse einer Quadratmeile 100 Städte in der Größe und den wirtschaftlichen Verhältnissen Berlins ein Jahr hindurch mit Licht und Kraft zu versehen. Nun gibt es aber in Deutschland allein 400, im gesamten Europa sogar rund 10000 Quadratmeilen solcher unwirtlichen, nur spärlich bewohnten Moorgebiete.

So könnte es denn einmal Wahrheit werden, was der Dichterheros für die Beglückung des schaffenden Menschengeistes als ideales Ziel ersonnen. Was den rastlos suchenden Faust die endliche Befriedigung seines Daseins finden läßt, das Erringen neuer Ackerscholle aus feindlicher Naturgewalt, das Eröffnen neuer Wohnungsstätten für viele Millionen, der Agrikulturchemie ist es heute keine Unmöglichkeit mehr.

Dr. Friedr. Klinkerfues,
Ludwigshafen a. Rh.

werden durch große, elektrisch betriebene Moorpflüge ausgehoben, die so gewonnene Torfmasse durch ebenfalls von der Zentrale aus betriebene Verkehrsmittel elektrischen Pressen zugeführt, die hieraus den zur Speisung der Maschinen erforderlichen Brenntorf formen. Aus 1000 kg Torfmasse gedenkt man neben 30 kg Ammoniak 2500 cbm Kraftgas zu gewinnen, welch letzteres mittels einer Generatoranlage nach dem zuerst auf der Zeche Mont-Cenis bei Herne erprobten System Frank-Caro (vgl. unseren Artikel „Moderne Torfverwertung" in Bd. V) erzeugt wird. Mit dieser Gasmenge lassen sich in der Großgasmaschine 600 Pferdekraftstunden leisten. Den Betrieb haben die Siemens-Schuckertwerke übernommen.

Die Menschentypen Ostasiens.

Von Prof. Dr. E. Baelz, Stuttgart (früher in Tokio). Mit 9 Abbildungen.

Ostasien ist die Heimat der gelben Rasse. Diese steht nicht bloß der Hautfarbe nach unter allen Rassen der weißen Rasse am nächsten, sondern sie ist auch außer der letzteren heute die einzige, die es zu einer bedeutenden Zivilisation und Kultur gebracht hat (die Kultur der Inder gehört zu der der weißen Rasse). Diese Kultur zeichnet sich einerseits aus durch die große Beständigkeit ihrer sozialen Einrichtungen, andererseits durch eine eigenartige Entwicklung auf ästhetischem Gebiet. Während das soziale Leben der Ostasier noch heute den meisten Europäern ein Buch mit sieben Siegeln ist, hat ihre Kunst und namentlich ihr Kunstgewerbe einen tiefgreifenden Einfluß auf unser ästhetisches Empfinden ausgeübt, obwohl der ihnen von jeher anklebende Eindruck des Bizarren und Seltsamen sich wohl nie ganz verwischen wird.

Im 17. und 18. Jahrhundert ging dieser Einfluß von China aus, nachdem man zum erstenmal von diesem Lande Kenntnis erhalten hatte. Von der Zeit Ludwigs XIV. bis zu der Augusts des Starken war die Chineserei Mode. Das weiß jeder Besucher Dresdens.

Die zweite Kunstwelle aus Ostasien kam zu uns aus Japan, als dieses bisher hermetisch verschlossene Land den Europäern zugänglich wurde. Wie groß diesmal der Einfluß nicht nur im Kunstgewerbe, sondern auch in der Malerei ist, wissen breitere Schichten bei uns kaum. Die moderne, impressionistische Schule folgte japanischen Anregungen. Wir haben dafür Monets eigenes Zeugnis. Und die jetzt zu solcher Blüte gelangte Plakatmalerei verrät noch so deutlich ihre japanischen Vorbilder, daß man oft ohne weiteres den japanischen Maler nennen kann, der indirekt oder direkt zu Gevatter stand.

Nun sind aber die Ostasiaten auch politisch in die Weltgeschichte eingetreten, und niemand kann sagen, wie weitgehend ihr Einfluß darin sein wird. Daß wir von jetzt an dauernd mit ihnen zu rechnen haben, ist sicher. Da verdienen wohl auch ihre körperlichen Eigenschaften und Züge mehr Beachtung, als sie bisher gefunden haben, und die folgenden Zeilen sollen darüber einige Erläuterungen geben.

Die gelbe Rasse, oder die mongolische Rasse



im weiteren Sinn, bewohnt den gesamten Ostrand des asiatischen Kontinents und erstreckt sich einerseits bis ins Herz von Asien, nach Tibet, Turkistan und der Mongolei, samt den nördlich davon liegenden Gebieten, andererseits über die großen Inseln am Ostrande, vor allem Japan, Formosa, die Philippinen, Java,

Abb. 1.
1 Gesichtsform über Jochbeinen und Nasenrücken mit dem biegsamen Draht gemessen, beim Europäer.
2 und 3 bei Japanern. Ebenso aufgenommen.
Die Umrisse zeigen die Flachheit des Gesichts der Japaner im Vergleich zum Europäer.

Sumatra. Die letzteren, sowie der Südteil von Hinterindien, werden gewöhnlich als malaiisch bezeichnet, aber die „malaiische" Rasse geht so allmählich in die eigentlich mongolische über, daß eine Grenze nicht festzustellen ist. Daher ist es heute allgemein Brauch, nur drei große Rassen anzunehmen: die weiße, die schwarze und die gelbe, wobei die Indianer Nordamerikas zur letzteren gerechnet werden. Natürlich bestehen innerhalb dieser weiten Rasse allerlei Unterschiede, und es gibt Viele, die sich schon wundern, wenn man Chinesen, Japaner und Koreaner als rassengleich zusammenfaßt. In Wahrheit überwiegt bei den Ostasiaten vom kalten Norden bis tief in die Tropen das Gemeinsame weit das Trennende. Bin ich doch selber Zeuge gewesen, wie sowohl Javanesen als Tonkinesen und Siamesen von Japanern japanisch angeredet wurden, weil die letzteren sie für Landsleute hielten. In Tonkin haben mir sogar in einer Gesellschaft drei gebildete Japaner eine Wette angeboten, daß ein anwesender junger Mann ein Japaner sei, der sich dann als Tonkinese herausstellte. Diese Tatsache spricht Bände für Rassenverwandtschaft, und dagegen kann kein Einwand aufkommen, um so weniger als meine anthropologischen Studien diese Verwandtschaft wissenschaftlich bestätigen. Indessen haben doch so viele Bewohner der Sundainseln zweifellos eine andere Blutbeimischung, daß wir sie außer Betracht lassen und uns auf die gelbe Rasse in dem gewöhnlichen Sinne beschränken, nämlich auf Chinesen, Japaner, Koreaner, zu denen etwa noch die Tonkinesen und Annamiten kämen. Auch so ist die Ausdehnung des Gebietes der Gelben gewaltig groß und erstreckt sich über mehr als 35 Breitengrade.



Abb. 2.
Feiner mongolischer (mandschu-mongolischer) Typus.
Das Bild stellt den jüngst verstorbenen Kaiser von China dar, der in den Augen der Ostasiaten das Ideal eines schönen jungen Mannes war.
Man beachte den großen Abstand der flach liegenden Augen von den Brauen, die feine Nase, den schönen Mund, das Nichtvorspringen der Jochbeine.



Abb. 3. Häufiger mongolischer Typus. (Koreaner). Durch die stark vorspringenden Jochbeine bekommt das Gesicht Kantenform.

Wie bei den Weißen in Europa, wird bei den Gelben in Ostasien die Hautfarbe etwas dunkler, je mehr man nach Süden kommt. Dennoch unterscheidet sich der Mandschu unter 50° n. Br. in seiner Komplexion (d. h. Haut und Haarfarbe) weniger von dem Annamiten unter dem 15. Breitegrad, als der weiße, rotwangige, blonde, blauäugige Nordgermane von dem fahlgelben, schwarzäugigen, schwarzhaarigen Süditaliener, von dem ihn nur 15 Grade trennen. Bei langer Sonneneinwirkung nimmt die gelbe Farbe der Ostasiaten einen braunen Ton an, ja viele Fischer und auch Kinder der höheren Stände in Japan, die sich zur Sommerbadezeit halbnackt viel am Strande umhertreiben, sehen nach einiger Zeit fast mahagonifarben aus, um im Winter wieder abzublassen. Der positiv bleichende Einfluß der kalten

Jahreszeit erzeugt auch die für uns seltsame Erscheinung, daß dann oft das Gesicht heller ist, als der übrige, gewöhnlich bedeckte Körper. Bei Europäern kommt das unter keinen Umständen vor. Bei ihnen ist auch im Winter das Gesicht weit dunkler, als der übrige Leib. Daß indessen auch im kältesten Klima der gelbe Rassenton im wesentlichen erhalten bleibt, zeigen die nordasiatischen Völker, die nahe am Eismeer wohnen; ebenso auch die Lappen und die Eskimo.

Wie man die Weißen Europas in drei Unterrassen teilt (die nordische, die mitteleuropäische oder alpine und die mittelländische),



Abb. 4. Mongolischer Frauentypus. Zeigt die Flachheit des Gesichts, die vorspringenden Jochbeine, und das Vorspringen der Mundpartie.

so kann man auch die Gelben Ostasiens in drei Hauptgruppen teilen: in den eigentlich mongolischen Typus, den sogen. Malaientypus und den von mir sogen. mongolisch-mandschurischen Typus. Diese Typen sind aber räumlich weniger scharf getrennt, als die in Europa, und namentlich in Mittel- und Nordchina, in Korea und Japan findet man sie fast immer nebeneinander oder noch häufiger gemischt. Interessant ist nun, daß sich in Japan, das seit zweitausend Jahren sehr wenig und seit tausend Jahren gar kein neues Blut erhielt, dennoch kein irgend scharf abgegrenzter Typus ausgebildet hat. Man hört zwar häufig in Ostasien sagen, es sei leicht, Japaner, Koreaner und Chinesen zu unterscheiden. Das gelingt in der Tat unschwer, wenn die beiden letzteren ihre typische und nationale Kleidung und Haartracht tragen, die dem ganzen Menschen ein besonderes Gepräge verleiht, und die man gar zu leicht zum Ausdruck des Menschen selbst rechnet (man denke, wie sehr ein Schauspieler durch Haar und Bart, Kleidung, Haltung und Bewegung seinen ganzen äußeren Menschen ändern kann). Kleiden sich aber Chinesen und Koreaner europäisch, und tragen sie das Haar wie Japaner, so können sie sich meist selbst nicht von einander unterscheiden. Dafür habe ich in allen drei Ländern zahllose Beweise gesammelt. Es gibt also keinen eigentlich japanischen Typus, und das ist um so merkwürdiger, als z. B. das in Europa ebenso liegende England häufig schon nach einer Generation den Eingewanderten den englischen Typus aufträgt. Das wird jeder bestätigen, der in einer großen Anzahl in England eingewanderter deutscher Familien die Eltern und die drüben geborenen Kinder miteinander vergleicht.

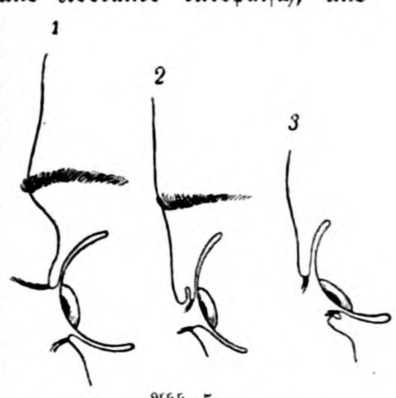


Abb. 5.
1 Europäisches Auge, geradeaus blickend.
2 Mongolisches Auge, geradeaus blickend.
3 Mongolisches Auge, abwärts blickend. Man beachte die Falte am oberen Lide bei 2, am unteren bei 3, sowie die Konvergenz der Wimpern beim Mongolen.

Also die gelbe Farbe ist allen drei ostasiatischen Typen gemeinsam; ebenso das Vorstehen der Jochbeine und das dadurch bedingte flache Gesicht. Sonst zeigen sie mancherlei Unterschiede.

Der mongolische Typus im engern Sinne findet sich am reinsten in den von den Straßen der Völkerwanderungen abliegenden Ländern Tibet, der Mongolei und den Nordländern Asiens. Diese Leute sind klein, im Durchschnitt wenig über 160 cm groß, 170 cm sind schon eine seltene Ausnahme. Der Bau ist gedrungen, untersetzt, kräftig. Der Kopf ist groß, rundlich, der Hals kurz, die Schultern sind breit,



Abb. 6.
Feine junge Japanerin.
Typische Augenform.

die Gliedmaßen muskulös, Hände und Füße klein, zierlich. Die Kopfhaare sind schwarz, an den Enden nicht selten dunkelrotbraun, ganz schlicht, straff; das einzelne Haar ist dick, sein Querschnitt ist rund (lockige Haare haben einen platten oder bohnenförmigen Querschnitt). Die Behaarung im Gesicht und am Körper ist sehr schwach, namentlich ist der Bartwuchs in charakteristischer Weise von dem des Europäers verschieden. Der Schnurrbart ist zwar oft stark, aber ein richtiger Vollbart ist sehr selten. Wenn er da ist, so erscheint er viel später als beim Europäer und besteht in der Regel aus einem Büschel am Kinn und aus einem Büschel jederseits unter den Ohren; diese Büschel wachsen nur ausnahmsweise ganz zusammen, und jedenfalls bleibt seitlich vom Munde eine haarlose, dreieckige Fläche (vgl. Abb. 7). Die einzelnen Barthaare sind schlicht und stehen weiter auseinander als beim Weißen. Behaarung der Brust, der Arme und Beine fehlt meist auch bei Männern völlig.

Die beiden Hauptmerkmale des mongolischen Typus aber findet man im Gesicht, nämlich große Breite und Flachheit, und eine besondere Form des Auges. Die Flachheit des Gesichts ist bedingt durch die große Breite des Oberkiefers und namentlich durch die starke Entwicklung und das Vorspringen der Jochbeine. Wenn man einen biegsamen Bleidraht von der Mitte einer Ohröffnung über Wange und Nasenrücken zum andern Ohr führt, ihn überall dem Gesicht anschmiegend, so erhält man Umrisse wie in Abb. 1. Man sieht die Unterschiede der europäischen Gesichtsform von der mongolischen ohne weiteres. Beim Europäer gehen die Seitenlinien der Nase ganz allmählich in die Schläfengegend über; beim Mongolen sitzt die Nase als kleiner Hügel auf einer breiten Fläche auf. Selbst eine an sich ziemlich hohe Nase sieht so im Profil wegen der eckigen Jochbeine niedrig aus (Abb. 4). Die Nase des Mongolen ist nieder, breit und flach; der Rücken unter der Stirn tief sattelartig; eine eigentliche Stumpfnase in dem Sinne, daß die Spitze nach oben sieht und die Nasenlöcher mehr nach vorn als nach unten gerichtet sind, ist nicht so häufig, als man glaubt; vielmehr ist Einziehung der Spitze die Regel, ähnlich wie bei der jüdischen Nase. Im Profil ist das sehr deutlich. Der vorragendste Punkt des Nasenrückens wird also nicht von der Spitze der Nase gebildet, wie bei den meisten Europäern. Der letzteren Nase wird daher von den Japanern als Spitznase bezeichnet. Die Nasenlöcher sind rund, die Flügel meist scharf abgesetzt. Wie anderwärts, sind aber auch bei den Mongolen in den höheren Ständen feinere Nasenformen häufiger; sie nähern sich dann der konvexen Nase, die wir beim koreisch-mandschurischen Typus finden (Abb. 2, 7, 9).

Besonders auffallend ist für uns das Auge des Mongolen. Seine Schiefheit ist sprichwörtlich. Sie ist in der Tat ein wichtiges Rassenmerkmal, aber sie ist nicht das einzige, worin das Mongolenauge von dem der weißen und schwarzen Rasse abweicht. Die flache Lage der Augen und der große Abstand der Brauen von der Lidspalte sind ebenfalls von großer Bedeutung. Alle diese drei Eigentümlichkeiten sind in reinster, feinster Weise an dem jüngst verstorbenen Kaiser von China (Abb. 2) zu sehen, der überhaupt als Idealtypus ostasiatischer Schönheit gelten kann. Die flache Lage der Augen zeigen die Abbildungen 2, 4, 5 und 6. Das obere, sehr lange Lid bildet die direkte Fortsetzung der Stirne. Dieselben Abbildungen zeigen eine andere typische Eigenschaft des Auges, nämlich die sogen. Mongolenfalte des oberen Lides, die sich beim Abwärtsblicken aufs untere Lid überträgt (Abb. 5). Auch sieht man die vom Europäerauge abweichende Länge und die konvergierende Stellung der Wimpern, beides wichtige Merkmale.



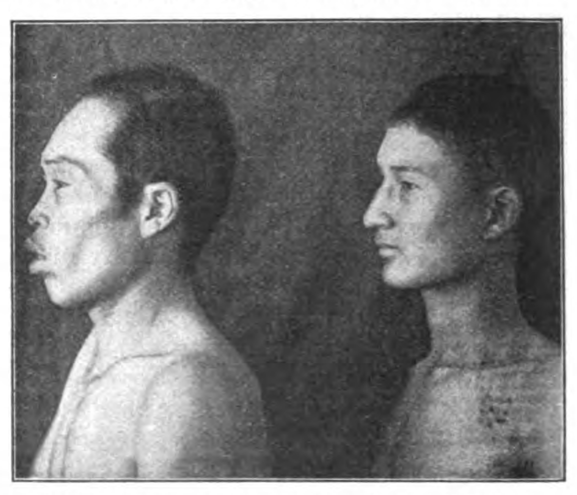
Abb. 7. Der von den Japanern abgesetzte Kaiser von Korea (links) und sein Sohn, der jetzige Kaiser (rechts, stehend).

Die Schiefheit und die Kleinheit der Lidspalte beruhen wesentlich auf dem Verlauf des freien Randes des oberen Lids (vergl. Abb. 6). Während dieser Rand beim Europäer, den inneren Augenwinkel frei lassend, bis zur

Mitte des Auges aufwärts und dann zum äußeren Winkel symmetrisch abwärts steigt, bedeckt er beim Mongolen den inneren rundlichen Winkel und steigt von da eckig oder bogig beginnend und den Ansatz der Wimpern faltig bedeckend, schief aufwärts. Entweder bedeckt dann die Falte auch die äußere Hälfte des Auges, wie bei Abb. 2, oder die beim Europäer in der ganzen Ausdehnung sichtbare, doppelte Grenzlinie des Lids kommt in der äußeren Hälfte zum Vorschein, wie bei der feinen Japanerin in Abb. 6. Wie dem auch sei, immer fehlt die Ebenmäßigkeit der beiden Hälften der Lidspalte, die beim europäischen Auge die Regel ist. Wegen der Ungleichmäßigkeit des Weißen im Auge scheinen solche Menschen oft zu schielen (sogen. Pseudostrabismus mongolicus). Die Falte des oberen Lids ist auch die Ursache der Kleinheit der Lidspalte, die zugleich lang erscheint, weil sich die Falte über den äußeren Augenwinkel hinaus in der Haut fortsetzt. Auch nach unten und innen verlängert sie sich oft, bogenförmig den inneren Augenwinkel umgreifend. Die Wimpern der Mongolen, von Natur kurz und spärlich, scheinen noch kürzer, weil ihr Ansatz am oberen Lid durch die Falte verdeckt wird. Sie spielen daher für die Schönheit des Auges und des Blickes nicht die große Rolle wie bei uns, aber auch in Ostasien gelten lange Wimpern für schön. Sehr auffallend ist, daß die Wimpern sich nähern, während sie beim Europäer auseinanderstreben (Abb. 5).


Abb. 8. Malaiischer Typus.

Der Mund ist meist häßlich, die Lippen sind dick, die ganze Mundpartie ragt oft schnauzenartig vor (sogen. Prognathismus). Ein so schöner Mund wie beim Kaiser von China (Abb. 2) und bei der jungen Japanerin (Abb. 6) ist sehr selten. Er ist viel häufiger beim mandschurisch-mongolischen Typus, der überhaupt den aristokratischen Typus Ostasiens darstellt, und zu welchem die beiden eben genannten Gesichter gehören. Dieser Typus stellt eine Verfeinerung des vorigen dar, mit gleichzeitiger Beimischung von mehr oder weniger anderem, dem europäischen näherstehenden Blut. Dieses fremde Blut gehört ohne Zweifel den Turkvölkern an (wohl zu unterscheiden von den Bewohnern der heutigen Türkei, die im Lauf der Zeit durch Kreuzungen aller Art ihre typischen Eigenschaften ziemlich verloren haben). Diese Turkvölker wohnten in Zentralasien, wo Turkistan noch heute ihren Namen führt, und entlang der großen Völkerstraßen, die von da zwischen Tibet und der Mongolei nach China führen. Seit Jahrtausenden stehen sie nachweislich mit diesem Land bald in friedlicher, bald in kriegerischer Beziehung, und ihr Gebiet muß sich in noch früherer Zeit in die Mandschurei und bis nach Korea erstreckt haben. Und da in Japan die erste zivilisierte Bevölkerung an der Korea zugewandten Küste auftritt (in und bei der Provinz Idzumo) und zweifellos von Korea kam, so finden wir dort, wenn auch spärlicher, denselben Typus, und er gilt auch dort für den vornehmen. Diese Leute sind oft größer als die eigentlichen Mongolen, sie sind schlanker gebaut, haben einen kleinen Kopf, ein schmaleres, längeres Gesicht, die Jochbeine stehen meist nur wenig vor, der Bartwuchs ist oft reichlicher; der Hals ist schlank, lang, der Bau fein, bei jungen Männern der höheren Klassen durch die dünne Taille und die weichen Formen oft etwas weiblich. Im Gesicht, namentlich in den Augen überwiegen die mongolischen Züge in verfeinerter Form.


Abb. 9. Ein niedrigster und ein feiner mongolischer Typus (beides Japaner).

Überall auf der Welt zeigt sich innerhalb eines Typus die Verfeinerung im Zurücktreten eckiger, animalischer Knochenvorsprünge, namentlich der Jochbeine und der knöchernen Mundpartie, und in stärkerer und feinerer Ausbildung der Nase. So auch hier. Das Gesicht hat nicht mehr die Rautenform, wie in Abb. 3,



sondern seine Seitenlinie von den Schläfen bis zum Unterkiefer verläuft gerade oder sanft bogig (vergl. Abb. 2, 6 und 7). Die Nase ist schmaler, konvex, oft mit ausgesprochen semitischer Krümmung. Das erklärt sich einfach daraus, daß die Turkvölker den Semiten nahe stehen, und man hat nicht nötig, die Chinesen und Japaner von den verlorenen zehn Stämmen Israels abzuleiten, wie das seit zweihundert Jahren immer wieder versucht wird.

Der dritte Typus, der sogen. malaiische, der Südzweig der mongolischen Rasse (Abb. 8) bildet in Japan und Südchina die Masse der Bevölkerung, meist mit mehr oder weniger reichlichem Einschlag der beiden andern Typen. Dieser Typus bewirkt es, daß die Bewohner der großen Sundainseln und Hinterindiens vielen Japanern zum Verwechseln ähnlich sehen. Die Menschen sind klein, meist unter 160 cm, und in der Regel zierlich, aber doch kräftig gebaut. Der Kopf ist groß, das Gesicht breit, die Jochbeine vorspringend, die Nase breit, flach und stumpf, die Mundgegend vorragend (prognathisch). Die Augen stehen mehr horizontal, liegen etwas tiefer, haben aber ebenfalls die Falte am inneren Winkel. Unter diesem Typ findet man die häßlichsten, oft ganz tierischen Gesichtsformen (Abb. 9 links). Auch die Hals- und Schulterpartie erinnert an die höheren Affen.

Schneckengärten.

Von D. Geyer, Stuttgart. Mit Abbildung.

Lange Jahre hindurch war der Handel mit Deckelschnecken (Helix pomatia L. im Zustande der Winterruhe) eine Eigentümlichkeit des Ulmer Marktes. Sie wurden, nachdem sie in Wäldern und Gebüschen gesammelt waren, in den Dörfern der Ulmer Alb in besonders dazu angelegten Schneckengärten gefüttert und nach erfolgter Eindeckelung an die Großhändler der alten Handelsstadt verkauft, die sie auf den sog. Ulmer Schachteln, eigens für den Verkehr auf der Donau gebauten Schiffen, nach Wien brachten, wo sie als Fastenspeise beliebt waren. Mit der Abnahme und dem endlichen Erlöschen des billigen Verkehrs zu Wasser ging auch der Schneckenhandel zurück, und eine Zeitlang schien es, als wolle er gänzlich erlahmen. Er ist aber im letzten Jahrzehnt zu neuer Blüte erwacht. Freilich hat er das alte Absatzgebiet in Österreich verloren, dafür aber ein neues in Frankreich gewonnen, und Ulm ist immer noch ein Hauptstapelplatz für diese eigentümliche Ware. Das Sammelgebiet für Schnecken hat sich von der Ulmer Alb aus über den ganzen schwäbischen Jura und über große Gebiete Württembergs und des südlichen Badens ausgedehnt, und neue Stapelplätze sind in Riedlingen a. Donau, dem kleinen Dorfe Gutenstein bei Sigmaringen und in Rottweil am oberen Neckar erstanden. Ausgedehnte Schneckengärten wurden in den kleinen Dörfern des Lautertales bei Münsingen und im oberen Donautal angelegt. Sie enthalten je nach der finanziellen Leistungsfähigkeit des Besitzers 50 000 Stück bis nahezu einer Million. In Gutenstein allein häuften sich im Sommer 1908 3—4 Millionen Schnecken in den Gärten an. Der unternehmende Bürgermeister ging, durch das Bezirksamt ermuntert, voran, eine Erwerbsquelle für seine Gemeindeglieder zu erschließen und einen Großbetrieb einzurichten. Durch Inserate in französischen Zeitungen verschaffte und vergrößerte er zugleich das Absatzgebiet, so daß das Ganze ein umfangreicher und einträglicher Nebenerwerb der Landwirte und kleinen Leute geworden ist, die sich die Mühe nehmen können, der Schnecken zu warten.

Schon von Johanni an werden die Schnecken von Kindern und Erwachsenen gesammelt und in provisorischen Gehegen angehäuft, um dann in Kisten, Körben und offenen Wagen den Besitzern der großen Gärten im Lauter- und oberen Donautale zugeführt zu werden. Dabei gehen viele durch unverständige Behandlung zugrunde, da die Schnecken infolge des für sie günstigen Wetters sich vollgefressen haben und ihr Gewebe mit Wasser erfüllt ist, was ihre Lebensenergie erhöht hat, und nun sollen sie in engster Haft tagelang verbleiben. Bewahrt man sie, um einen „Garten“ zu ersparen, in Kellern auf, dann werden die armen Tiere krank und sterben später im Garten ab. Deshalb müssen die Züchter schon beim Einkauf ihrer Ware vorsichtig sein und prüfen, ob die Tiere nicht durch eine mit Exkrementen und Schleim verschmierte Schale verraten, daß sie zu lange schon in gefährlicher Gefangenschaft gehalten wurden. Der Schneckengarten liegt gewöhnlich an einem Abhang und ist von einem niederen Zaun aus



weitmaschigem Drahtgeflecht umschlossen, das den Schnecken, weil es ihnen nicht genügend Halt zum Ankleben bietet, das Auskriechen und Entfliehen unmöglich machen soll. Bretter werden mit Leichtigkeit überstiegen; bestreicht man sie mit Teer oder andern ätzenden Flüssigkeiten, dann werden die Tiere dadurch getötet. Sägmehl oder Sand innerhalb der Umzäunung werden, wenn sie naß geworden, nach und nach durch den Schleim der Tiere geglättet und hindern dann nicht mehr.

Innerhalb des Zaunes wird **Moos** gestreut, damit sich die Tiere bei Kälte und Trockenheit darin verkriechen können. Um ein Begehen des Gartens zu ermöglichen, wird das Moos zu Beeten aufgeschichtet und das Futter darauf gelegt. Bei anhaltender Nässe aber fault das Moos samt den Futterresten, und die Tiere ziehen sich Krankheiten zu. Daher legen sorgsame Züchter eine Reihe schmaler Brücken aus Brettern über den Garten, die es ihnen ermöglichen, den Raum zu durchschreiten, ohne auf die Schnecken zu treten, und die das Moos unter sich für die Tiere trocken halten. Zuweilen versucht es auch ein Züchter, durch Einstecken von Reisern und Zweigen ein künstliches Gebüsch zu schaffen und den natürlichen Aufenthaltsort der Schnecken nachzuahmen, oder er legt lockere Reisigbüschel auf, um ein trockenes und luftiges Versteck zu schaffen.

Von einer den Bedürfnissen der Tiere angepaßten **Züchtung** ist vorerst noch wenig zu bemerken. Die einsichtigen, durch Schaden klug gewordenen Züchter geben das ohne weiteres selbst zu. Sie sind alle noch Anfänger, die nur die Erfahrungen weniger Jahre hinter sich haben und das Ziel verfolgen, ihre Gefangenen so billig wie möglich zu mästen. Schon die Wahl eines völlig schattenlosen, kurzrasigen, mit Rücksicht auf seine Billigkeit ausgewählten Platzes, wie ihn die Abhänge der Alb bieten, wo die Tiere die Extreme der Witterung unmittelbar über sich ergehen lassen müssen, und der gänzliche Mangel einer Bewässerung, sei es auch nur durch Begießen, kommt den Ansprüchen der Schnecken wenig entgegen. Und dann gar die Engräumigkeit des Gartens, in welchen ohne Rücksicht auf seine Größe so viele Tiere eingeliefert werden, als man aufzutreiben vermag, führt, zumal in den Mooslagern, so viele auf der Höhe der Lebensprozesse stehenden Tiere zusammen, daß sie einander selbst zur größten Gefahr werden. Es sollte wenigstens möglich sein, die Schnecken den Platz, ähnlich wie die Schafe im Pferch, wechseln zu lassen, was bei den wanderlustigen Tieren gewiß durchführbar wäre, damit sie nicht gezwungen sind, monatelang in und auf den Zersetzungsprodukten ihres Lagers und Futters, vermischt und überzogen mit ihren eigenen Exkrementen, auszuharren.

Bedenklicher noch als die Art der Verpflegung ist die **Zeit des Einsammelns**, das in früheren Jahren erst mit dem August begann, jetzt aber infolge des Wettbewerbes bis in die letzte Juniwoche vorgeschoben wurde. Die wenigsten Schnecken haben um diese Zeit schon ihre Eier abgelegt und tun es erst im Gefängnis, wo zuweilen der Boden so dicht mit den erbsengroßen Eierchen bedeckt wird, daß er weißglänzend erscheint. Sie gehen alle zugrunde, weil keine Einrichtungen für eine Aufzucht getroffen sind. Eine derartig betriebene Industrie vernichtet sich selbst, abgesehen davon, daß der Raubbetrieb auch ein grausamer Eingriff in die Natur ist. Die Züchter verhehlen sich die Gefahr nicht, und einzelne Bezirks- und Oberämter in Baden und Württemberg haben schon in einsichtsvoller und dankenswerter Weise entsprechende Verfügungen zum Schutze der einheimischen Schneckenwelt erlassen. Eine einheitliche und durchgehende Regelung für das ganze Gebiet steht aber noch aus. Die Hauptfrage ist die: von welchem Zeitpunkt an ist die Schneckenjagd frei zu geben? Der 1. August, der schon vorgeschrieben wurde, würde der Schneckenbrut völligen Schutz gewähren, aber vielleicht den Interessen der Züchter zu nahe treten, weil er das Einsammeln auf etwa 4 Wochen beschränken und in den Nachsommer verschieben würde, wo die höhere Wärme und die größere Trockenheit die Tiere am Erscheinen hindert. Der 15. Juli dürfte das richtige für beide Teile treffen.

Trotz der großen, nicht zu leugnenden Mängel, die der Schneckengarten von heute aufweist, bietet er **Gelegenheit zu schönen Beobachtungen**. Der ganze Formenreichtum der einzigen Art, wie er sich innerhalb der Südwestecke Württembergs und des angrenzenden badischen Gebietes herausbildet, läßt sich auf kleinem Raum überschauen. Schade nur, daß die Bewohner der verschiedenen geognostischen Gebiete durcheinander geworfen werden. Doch fallen die aus der Bodenformation sich ergebenden Unterschiede nicht so deutlich in die Augen wie die **individuellen Eigentümlichkeiten**. Da kriechen Riesen von 65—70 neben Zwergen von 30 mm Höhe, Blendlinge (Albinos) und dunkelbraune Individuen gemischt mit allen dazwischen liegenden Farben-



stufen, mit oder ohne Bänderung. Auf der Schale ist die Lebensgeschichte ihres Bewohners verzeichnet. Der eine durfte gemächlich im Gebüsch am Wasserrand sein Dasein führen, der andere mußte den glühenden Sonnenstrahlen am steinigen, dürren Hang standhalten; jener hatte beim Hausbau Pech: es blieb voriges Frühjahr ein Stück des Winterdeckels stecken, das er nun wohl oder übel mit ins Gewölbe einfügen mußte; und dieser „Linksdreher" ist schon verkehrt auf die Welt gekommen, die Windungen seines Hauses bewegen sich nach links, die seiner Kameraden nach rechts. Wieder andere haben Unglück erlitten am Leibe oder am Haus und den Schaden ausgebessert, so gut es ging. Jede junge Hausmutter, die zum erstenmal in die Lage kommt, einen neuen Boden in die Höschen ihres Erstgeborenen einsetzen zu müssen, könnte sich mit einer Schnecke trösten, wenn sie sieht, wie es auch dieser nicht gelungen ist, alle Streifen aufeinander zu passen und den eingesetzten Fleck zu verbergen. Wem das die Schalensubstanz ausscheidende Organ verletzt wurde, der muß mit einer langgezogenen Narbe durchs Leben gehen, die ihn ebenso ziert, wie der Durchzieher den kühnen Fechter, und wer sich den Spindelmuskel verrenkte, mit dem das Tier an das Gehäuse angewachsen ist, erhält statt eines kugeligen ein spitzes, turmförmiges Gehäuse mit Windungen, abgesetzt wie eine Wendeltreppe.

Bei Versuchen, die mit frisch eingefangenen Tieren im Zimmer gemacht werden, die Schärfe ihrer Sinne oder ihre „geistigen Fähigkeiten" zu prüfen, ergeben sich in den meisten Fällen schiefe und ganz falsche Resultate. So hat jemand 12 Weinbergschnecken in einem Kreise aufgesetzt, dessen Mittelpunkt von einem Kohlkopf eingenommen wurde.*) Er wollte sehen, ob die Tiere ihr Futter wittern. Einem einzigen gelang es, den Kohl zu erreichen, die übrigen schlugen alle möglichen Richtungen ein, die sie nie zum Ziele gebracht haben würden. Also, schloß der Experimentator, sind Schnecken stumpfsinnig. Nichts ist ungerechtfertigter als diese Folgerung. Was sucht ein seiner gewohnten Umgebung entnommenes, in gänzlich neue Verhältnisse und Lage gebrachtes Tier zuerst zu gewinnen? Seine Freiheit, in der es sich mit Recht bedroht sieht. Der Hunger geht ihm vorerst nicht so nahe, wie die Angst um sein Leben. Um sich aus der Gefahr zu retten, kriechen die Tiere, wie sie es in der freien Natur gewohnt sind, wo ihnen die Übersicht über das Gelände fehlt, darauf los, unbekümmert um etwaige verführerische Düfte aus schmackhaften Kohlköpfen. Sauve qui peut! Ich glaube, der Experimentator hätte es in ähnlicher Lage auch so gemacht, und „stumpfsinnig" wäre der, der in solchen Augenblicken dem Fraße huldigt.

Beobachtungen im Schneckengarten belehren uns, daß diese Tiere so gut wie jedes andere gescheit, d. h. scharfsinnig genug sind, ihr Futter zu finden. Kaum liegen zarte Salatköpfe auf den Moosbeeten, da wenden sich auch schon die bisher scheinbar planlos durcheinander kriechenden, in Wirklichkeit Futter suchenden Schnecken dem zunächstliegenden zu, und in kürzester Frist ist er von einer Schar Schnecken umringt, die mit hoch aufgerichteten Augenträgern (Fühlern) und lang aus dem Gehäuse gestreckten Körpern ihm zustreben, wobei sie sich strahlenförmig anordnen, da der Radius der



Ein geschätzter Leckerbissen aus der Klasse der Weichtiere: Die Weinbergschnecke (Helix pomatia L.), deren Zucht besonders im oberen Donautal im großen betrieben wird.

kürzeste Weg von der Peripherie zum Zentrum ist, sich in der Nähe des Zieles zusammendrängen und überschieben, um endlich mit vernehmlichem Geschmatze sich gütlich zu tun am saftigen Frühstück. Wie das rauscht und knistert, wenn Tausende der mit winzigen, spitzen Zähnchen besetzten „Zungen" (ein bandförmiges Organ, das wie eine Raspel oder ein Kartoffelreibeisen arbeitet) gleichzeitig in Tätigkeit sind, die Blätter zu zerreiben.

Guten Appetit zu wünschen, wäre überflüssig. Er ist da, und seine Befriedigung bildet eine Hauptaufgabe des Schneckenzüchters. Zwar nötigt der „beste Koch" auch die Schnecke, allerlei Grünes zu fressen, was sie in guten Zeiten verachtet; allein, wenn der Zweck der Einsperrung in einer Mästung der Tiere für den Lebensmittelmarkt erblickt wird, muß man dasjenige Futter bieten, das diesen Zweck fördert, also gerne genommen wird. Da stehen Lattich- und Endiviensalat, der für diesen Zweck eigens im großen angebaut wird, Kohl- und Krautblätter und zerschnittene Kohlraben (Rüben) und die Blätter des Löwenzahns oben an. Wenn aber, wie im letzten

*) Vgl. „Kosmos", Bd. III, S. 278.

Sommer, die gefräßigen Raupen der Kohlweißlinge das beliebte Futter vorweg genommen haben, sollen Flockenblumen, Brennesseln, Klee und Kartoffeln Ersatz bieten. Der Klee wird widerwillig genommen, von den Kartoffeln bleibt die rauhe Schale zurück, aber die Brennesseln, die bekanntlich auch jungen Gänsen zusagen und in deren Gewirre Schnecken aller Arten sich gerne aufhalten, verschwinden bald. Bei dem reichen Obstsegen des Jahres 1908 bot das Fallobst, das die Schnecken wie die Kinder nach dem Grade seiner Süßigkeit bevorzugen, einigen Ersatz für den mageren Kohl. Die in reichem Maße zur Verfügung stehenden Blätter der Futter- (Dick-) rüben werden verschmäht, und die jungen Blätter der Kohlraben können für die Tiere, die mit derselben Gier über sie herfallen, wie Rinder und Pferde über den jungen Klee, verhängnisvoll werden. Bei reichlichem Genusse sterben sie. Der Magen sei geplatzt, wahrscheinlich eine Folge von Gärungs- und Blähungsvorgängen, wie sie beim Stallvieh gefürchtet sind, wenn es zum jungen Klee gelangen konnte.

Eine Fütterung mit künstlich hergestellten Nährstoffen und damit ein Anfang zur Domestikation der Schnecken ist bis jetzt nur in einem Großbetrieb in Gutenstein, hervorgerufen durch Mangel an natürlichem Futter, versucht worden. Es wird den Schnecken die Kleie vom Dinkel gestreut, die sie gerne auflecken.

Neben dem Füttern macht das Hüten der Schnecken viele Mühe. Auf der Suche nach Futter und Verstecken, und im Bestreben, dem beengenden Zusammengedrängtsein im Garten zu entfliehen, kriechen die Tiere nach allen Seiten und kommen bald am hemmenden Zaun an. Da klettern die Nachkommenden auf die Zuvorangekommenen; sie häufen sich, und bald liegen sie in Schichten aufeinander, so hoch wie die niedere Umzäunung. Nun ist eine Brücke in die Freiheit geschlagen, und über die Untenliegenden hinweg ziehen die Flüchtigen. Trotz ihrer sprichwörtlich gewordenen Langsamkeit sind die Marschleistungen der Tiere oft viel bedeutendere, als ihr Eigentümer berechnet hat. Es gelingt ihnen, in einer warmen Regennacht bis 50 m weit zu kommen. Und das mit voller Bepackung! Neben der Muskelkraft des Tieres ist zu solchen Leistungen das richtige Schneckenwetter — warm und feucht — erforderlich. Ob die Kälte das Tier früher oder später nötigt, sich in sein schützendes Haus zurückzuziehen, ob die trockene Luft ihm die Körperfeuchtigkeit entzieht und es zwingt, sich an eine Unterlage anzukleben, oder ob ein hoher Feuchtigkeitsgehalt ihm gestattet, den nackten Leib zur Fortbewegung aus der Schale zu strecken, davon hängt das Gelingen eines Ausfluges ab. Früh morgens, ja zuweilen mitten in einer Regennacht, steht der Züchter auf, die Ausreißer einzuholen.

Strittig bleibt die Frage, ob Flüchtlinge einem bestimmten Ziele zustreben. In einem und demselben Garten schlägt die Mehrzahl gerne eine bestimmte Richtung ein: bergauf und nach dem Walde, wenn ein solcher in der Nähe ist, und mit dem Winde. Aber es kommt auch das Umgekehrte vor, daß sie beharrlich bergabwärts kriechen oder dem Walde den Rücken kehren. Und die feste Meinung mancher Züchter, daß die Schnecken den Wald auf irgendeine Weise wittern, wird durch Erfahrungen an anderen Orten widerlegt. Mit den Augen finden sie den Wald und das Gebüsch sicher nicht, vielleicht eher durch die zuströmende Waldluft mit ihrem höheren Feuchtigkeitsgehalt und ihren eigentümlichen Gerüchen.

Die auf den langen Trägern („Schneck', Schneck', streck' deine Hörner raus", rufen die Kinder) sitzenden Augen werden sofort eingezogen, wenn irgendein Gegenstand vor den Tieren sich bewegt. Geht man langsam den Zaun entlang, so zucken, sobald man in den Gesichtskreis der Tiere kommt, plötzlich die ausgestreckten Augenträger, wie vom elektrischen Strom berührt, zusammen, um dann rasch wieder in die normale Lage zurückzukehren. Einer Welle ähnlich pflanzt sich diese Bewegung mit unserem Weiterschreiten fort.

Auch wenn die Höhe des Gartenzaunes die Tiere am Entweichen hindert, hat der Besitzer es nötig, den dort angehäuften Tieren seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, um sich vor Schaden zu bewahren. Die Schnecken sind am Fressen und Atmen gehindert, beschmutzen und vergiften sich gegenseitig mit ihren Auswurfstoffen und erzeugen einen schädigenden Wärmegrad, so daß die Untenliegenden in kürzester Zeit eingehen. Sie müssen darum immer und immer wieder „vertragen", d. h. ins Garteninnere gebracht und gleichmäßig verteilt werden. Aber auch dieser Eingriff in die Absichten des Tieres wird für viele verhängnisvoll. Noch nicht vollendete und festgewordene Schalen zerbrechen am Rande, und ihre Bewohner müssen sich mit Ausbesserungsarbeiten abgeben und bleiben in der Entwicklung zurück; entsteht ein größerer Defekt, so fragt es sich, ob feuchtes Wetter es dem Tiere möglich macht, den Schaden auszubessern



mit Ausscheidung eines neuen Ersatzteiles oder Zusammenflicken der Trümmer, oder ob Trockenheit, Wasser und Feinde durch ein Loch hindurch dem Inwohner den Tod bringen. Aber auch dann, wenn die Schnecken auf den Rücken zu liegen kommen, wobei es ihnen nur durch weites Herausstrecken des weichen Leibes unter großen Anstrengungen möglich wird, sich auf die Bauchseite zu wenden, laufen sie Gefahr, im einströmenden Regenwasser zu ersticken oder in der Sonne zu verschmachten. So widerstandsfähig auch die Schale ist gegen die Einwirkung der Atmosphärilien, so empfindlich sind die Weichteile. Die Schnecken verlangen Feuchtigkeit und fürchten die Nässe, lieben die Wärme und scheuen die damit verbundene Trockenheit. Ihre Schale ist ein Schild, der den weichen Körper nach außen und oben deckt; die Unterseite drücken sie an den Boden und Baum und vermögen es, sie ganz mit einer Haut zu verschließen, wenn die Trockenheit zunimmt. Genügen diese Vorkehrungen nicht, dann verkriechen sie sich in Laub und Moos und in den feuchten Erdboden.

Der Schneckenzüchter hat in Bezug auf das Wetter den entgegengesetzten Geschmack seiner Pflegbefohlenen. Ihnen gewährt das Regenwetter erst den vollen Genuß des Lebens; die Trockenheit unterbindet ihn. Der Züchter gönnt ihnen zwar die Befriedigung des Hungers, die ihnen nur während dieser Zeit möglich ist, verwünscht aber ihre gleichzeitige Munterkeit, die sich in einem unermüdlichen Kriechen nach den Grenzen des Gefängnisses äußert und die oben geschilderten Arbeiten für ihn, die erwähnten Gefahren für seine Schützlinge im Gefolge hat. Obwohl sie während der Trockenheit still im Moos liegen, nicht oder nur während der Nacht oder den taureichen Morgenstunden fressen, besteht keine Lebensgefahr für sie; denn die Hüllen des Schlupfes und die Schale des Tieres schützen in zuverlässigster, fast absoluter Weise vor der Austrocknung. Während der Trockenzeit gibt es keine nennenswerte Einbuße an Tieren.

Vor der Kälte schützt nur das Versteck am und im Boden, in irgendeinem warmen Neste. Ein solches aufzusuchen, erfordert aber meist einen gewissen Zeitraum, und nicht selten werden die Tiere, insbesondere im Herbst, von der Kälte überrascht, bevor sie sich in Sicherheit bringen konnten. Das wird ihnen verderblich, und ein öfterer rascher Temperaturwechsel tötet viele. Droht Reifbildung, dann gilt es, mit Stroh und Tüchern die Schnecken zu bedecken. Eine einzige kalte Nacht kann Tausende der Tiere verderben. Sie werden nicht plötzlich getötet, aber krank, hören auf zu fressen, machen wenig Bewegung und gehen nach einigen Tagen ein.

Die Vorbereitungen für den Winterschlaf werden von einzelnen Individuen schon zu Anfang September getroffen, allgemein beginnen sie Mitte dieses Monats, und Ende Oktober sind auch die letzten geborgen. Damit sie sich nicht tief in die Erde eingraben können und ein umständliches Suchen nach den Schläfern nötig machen, wählt man für den Schneckengarten einen harten, steinigen Boden und nötigt die Schutzsuchenden, sich ins aufgelegte Moos einzubetten. Da liegen sie nun, entgegen der Lage während der sommerlichen Trockenheitspausen, wo die Öffnung der Kriechstellung entsprechend nach unten gerichtet ist, auf dem Rücken, die Öffnung nach oben, mit einem dichtanschließenden, dicken, weißen Kalkdeckel versehen, unter dem sich in Abständen noch einige weiche, glasartige Häute bilden. In diesem Zustande heißen sie Deckelschnecken. Der Deckel hält tierische Feinde ab und wird im Frühjahr wieder abgeworfen.

Die Schnecken, die am frühesten die Ruhe aufgesucht haben, werden durch warme Herbstregen zuweilen wieder aufgeweckt, werfen den Deckel ab und kriechen von neuem umher. Werden sie dann aber endgültig zur Ruhe genötigt, dann haben sie den zum Deckelbau nötigen Kalk schon verbraucht, vermögen nicht einen zweiten zu erstellen und müssen sich mit einer glasigen Haut begnügen. Während des Winters gehen solche „Glasschnecken" meist ein. Wieder andere, die „Läufer", gelangen aus unbekanntem Grunde überhaupt nicht zur Deckelbildung und teilen das Schicksal der Glasschnecken.

An Allerheiligen ist Erntezeit, und es entbehrt nicht eines gewissen Reizes, die weißen, reinlichen Deckel aus dem Lager herausblinken zu sehen; wir verstehen die freudige Erregung des Züchters, wenn er die Früchte seiner Arbeit und Fürsorge gleich Kartoffeln aus dem Boden heben darf.

Der Verkauf erfolgt nach dem Gewicht oder nach der Zahl, wobei der Preis für das Tausend festgesetzt wird. Die Schnecken wandern, in Kisten verpackt, und von den Großhändlern angesammelt, nach Frankreich, zumeist nach Paris, und dem Handel bleiben die gewohnten Widerwärtigkeiten und Konkurrenzkämpfe nicht erspart

Die starke Nachfrage hat in Frankreich schon zu Nachahmungen und Fälschungen



geführt, und für diesen Zweck bewahrt der Schneckenzüchter alle leeren Schalen auf, die sich im Laufe eines Sommers in seinem Garten ansammeln. In einer eigens hiefür hergestellten drehbaren Gittertrommel werden sie unter Zuführung eines scharfen Wasserstrahles gespült, und das Tausend noch für 1 Mk. verkauft, um in Paris mit einem Gemisch aus Schneckenfleisch, Leber, Butter, Grünzeug 2c. gefüllt und den Feinschmeckern vorgesetzt zu werden.

Wie entsteht Elektrizität, und wie mißt man sie?

Von Dr. Heinrich Hecht, Berlin.

I.

Das rasche Aufblühen und der gewaltige Fortschritt der Elektrotechnik in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts hat diesem Zeitabschnitt seinen Namen gegeben. Auf vielen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens hat die Elektrizität ihren Gegnern das Feld streitig gemacht, und in der Mehrzahl der Fälle mit glänzendem Erfolg. Sie hat als allezeit willige und leicht übertragbare Kraft in Fabriken und Werkstätten siegreichen Einzug gehalten, hat die alte, gemütliche Pferdebahn zu einer Sehenswürdigkeit gemacht und ist als neuer leuchtender Stern an unserem nächtlichen Himmel aufgestiegen. Sie leiht uns ihre Stimme, und wir unterhalten uns mit einem weit, weit entfernten Freunde, sie leiht uns ihr Auge, und wir können das Herz in unserer Brust schlagen sehen. Mannigfach ist die Zahl ihrer Anwendungen, auf Schritt und Tritt begegnet sie uns im täglichen Leben.

Ist es nun nicht undankbar, daß wir uns so wenig um sie kümmern? Sind wir es uns nicht selbst schuldig, daß wir uns mit den Eigenschaften und Eigentümlichkeiten unseres ständigen Dieners und Begleiters etwas näher vertraut machen? Wie oft lesen wir in den Tageszeitungen, daß durch einen „elektrischen Kurzschluß" ein Brand entstanden ist. Doch was ist eigentlich ein elektrischer Kurzschluß? Wir müssen für die Beleuchtung unserer Wohnung etwa 50 Pfennig für die Kilowattstunde bezahlen. Ja, was ist denn aber eine Kilowattstunde? Die Erklärungen, die wir erhalten, wimmeln von technischen Ausdrücken, für uns mehr oder weniger unverständlichen Fremdworten. Volt und Ampère strömen auf uns ein, und bald ist uns zumute, wie dem Schüler im Faust. Wollen wir Klarheit in dieses fürchterliche Tohuwabohu hineinbringen, so bleibt uns nichts anderes übrig, als eine scharfe und genaue Klarstellung der Grundbegriffe und Grundanschauungen der Elektrizität; denn nur auf dieser festen Basis fußend, werden wir imstande sein, die verwickelteren Probleme der Praxis lösen zu können.

Die erste Frage, die wir uns stellen müssen, wird nun naturgemäß lauten: Unter welchen Bedingungen treten denn überhaupt elektrische Erscheinungen auf, wie und wann kommt eigentlich ein elektrischer Strom zustande?

Wenn wir zwei verschiedene Metalle, sagen wir Zink und Kupfer, in eine verdünnte Säure, z. B. Schwefelsäure stellen, so haben wir damit ein sogen. elektrisches Element vor uns. Verbindet man nämlich die beiden Metalle, die Pole des Elementes, durch einen Metalldraht untereinander, so wird dieser Verbindungsdraht in einen eigentümlichen Zustand versetzt; man sagt: ihn durchfließt ein elektrischer Strom. Wir erhalten allerdings zunächst keine direkte Kenntnis davon, daß mit dem Draht eine Veränderung vor sich gegangen wäre, nachdem seine beiden Enden teils die Zink-, teils die Kupferplatte des Elementes berühren. Denn an sich ist der elektrische Strom unfaßbar für die Hand, unhörbar für das Ohr, unsichtbar für das Auge. Wir haben keinen elektrischen Sinn, der uns ohne weiteres von der Existenz elektrischer Ströme unterrichtete. Doch wir können die Elektrizität veranlassen, mittelbar solche Wirkungen auszuführen, die wir wahrzunehmen imstande sind. Lassen wir den elektrischen Strom lange genug und in hinreichender Stärke den Draht durchfließen, so äußert er sich in einer merklichen Wärmeentwicklung. Der Draht wird heißer und heißer, ja, er kann sogar, wie wir es in unseren elektrischen Glühlampen sehen, zum intensiven Leuchten gebracht werden.

Zur Kenntnis einer ganz anderen Wirkung des elektrischen Stromes gelangen wir auf folgende Weise: Wickelt man den Leitungsdraht um ein Stück Eisen herum, so kann man beobachten, wie dieses unter dem Einflusse des elektrischen Stromes zum Magneten wird und andere Eisenstücke, die sich in seiner Nähe befinden, anzuziehen sucht. Daß unser Eisenstab kein sogen. permanenter Magnet war, erkennen



wir daran, daß er seinen Magnetismus sofort wieder verliert, wenn der elektrische Strom in dem herumgeschlungenen Draht durch Abschaltung des elektrischen Elementes unterbrochen wird. Die vorher angezogenen Eisenstückchen fallen jetzt von selbst wieder ab. Wir benutzen bekanntlich diese Eigenschaft des elektrischen Stromes, Eisen zu magnetisieren, bei der Konstruktion unzähliger Apparate; wir erinnern nur an den Telegraphen, die elektrischen Glocken usw., die alle nach diesem Prinzip gebaut sind.

Sind auch mit diesen wenigen Beispielen die Eigenschaften des elektrischen Stromes noch lange nicht alle namhaft gemacht, so sehen wir doch bereits, daß die zunächst mit keinem unserer Sinne wahrnehmbare Zustandsänderung eines Metalldrahtes, die durch bloße Verbindung mit einem elektrischen Element hervorgerufen wird, sich durch eine Menge mittelbarer Wirkungen äußert. Aus dem Vorhandensein dieser Wirkungen schließen wir rückwärts auf die Existenz eines elektrischen Stromes in dem Drahte. Sie bilden die Eigenschaften der Elektrizität und machen in ihrer Gesamtheit das aus, was wir Elektrizität nennen. Sie dienen als Erkennungszeichen für die Elektrizität, ebenso wie wir einen Körper, der alle Eigenschaften des Goldes aufweist. selbst für Gold halten. Dabei ist uns das Wesen der Elektrizität ebenso unklar als das des Goldes. Wird die Frage: Was ist Elektrizität?, mit der man so oft den Elektriker bestürmt, in dem letzten Sinne gestellt, so gibt es schlechterdings hierauf keine Antwort. Verbirgt sich aber unter der unklaren Frage nur der Wunsch nach Kenntnis der Eigenschaften der Elektrizität, so wird die Antwort in einer Aufzählung aller bekannten Eigenschaften bestehen und wird versuchen, durch passend gewählte Bilder bekannter Vorgänge und Erscheinungen die Erforschung des noch unbekannten Gebietes zu erleichtern.

Man hat die Elektrizität häufig mit einem Wasserstrom verglichen; und in der Tat gehen die Analogien ziemlich weit. Auch wir wollen versuchen, mit Hilfe dieses Beispieles uns zunächst ein erstes und wichtiges Gesetz für das Verhalten eines elektrischen Stromes abzuleiten.

Wir denken uns zu diesem Zwecke einen auf dem Dache eines Hauses stehenden Wasserbottich, von dem eine Röhre in den Garten hinabführt und hier in einen zweiten Wasserbehälter einmündet. Ein Hahn versperrt gewöhnlich die Röhre und gestattet erst durch allmähliches Öffnen, immer größere Wassermengen aus dem oberen in das untere Bassin abfließen zu lassen. Bei näherer Betrachtung erkennen wir, daß bei einer derartigen Anlage zwei Größen für die Menge des herabfließenden Wassers in Frage kommen. Je höher nämlich der obere Wasserbehälter über dem unteren, dem Erdboden steht, mit um so größerem Druck wird das Wasser aus der Öffnung herausschießen, um so mehr Wasser wird abfließen. Denn die Niveaudifferenz zwischen dem oberen und unteren Wasserspiegel ist ja die bewegende, die treibende Kraft; sie setzt das Wasser in Bewegung, zwingt es, von dem höheren Niveau unseres Daches zu dem niederen in den Garten abzufließen. Und dies geschieht naturgemäß um so intensiver, je höher unter den obwaltenden Umständen das Dach ist. Eine weitere Regulierung erfährt die Menge des abfließenden Wassers durch die Öffnung des Hahns, der die Röhre verschließt; wir können diesen absperrbaren Hahn als Widerstand betrachten, den wir dem Ausgleich der beiden Wasserspiegel künstlich entgegensetzen. Und es ist ganz klar, daß der entstehende Wasserstrom um so kleiner ausfallen muß, je größer dieser Widerstand ist. Wird im besonderen der Widerstand durch völliges Absperren des Hahns unendlich groß gemacht, so wird der Wasserabfluß gleich Null. Wir finden also ganz allgemein das stets gültige Gesetz: Die abfließende Wassermenge ist um so größer, je größer die Niveaudifferenz der beiden Wasserspiegel, und je kleiner der Widerstand ist, der sich dem entstehenden Wasserstrom entgegensetzt.

Ganz ähnlich liegen nun die Verhältnisse bei dem elektrischen Strom. Wie sich das Wasser auf dem Dache unseres Hauses und unten im Garten auf zwei verschiedenen Niveaus befand, die sich unter Bildung eines Wasserstromes auszugleichen suchen, ebenso muß es auch der uns unsichtbaren Elektrizität auf den beiden Polen eines elektrischen Elementes ergehen. Auf dem einen Pole, dem Zink, ist sie viel höher — elektrisch gesprochen — als auf dem anderen, dem Kupfer, und hat nun das Bestreben, sich auszugleichen. Man sagt, zwischen den beiden Polen besteht eine Niveaudifferenz in elektrischem Sinne, eine elektrische Spannung, wie bei unseren beiden Wasserbehältern in mechanischem Sinne. Zunächst kann jedoch noch kein Ausgleich stattfinden; wir haben noch keine Verbindung geschaffen, der Hahn unserer Röhre ist noch geschlossen. Sobald wir aber die beiden Pole, die sich auf verschiedener elektrischer Spannung befinden, durch einen Leiter der Elektrizität, einen Metalldraht, miteinander verbinden, tun wir elektrisch dasselbe, als wenn

wir in unserem Wasserbeispiele den Hahn der Röhre öffnen. Es findet ein **Ausgleich statt, die Elektrizität strömt von dem höheren Niveau, der höheren Spannung, zu dem niederen; wir haben in dem Drahte einen elektrischen Strom erzeugt. Und hier wie dort gilt das gleiche Gesetz: Die in Bewegung gesetzte und durch den Draht transportierte Elektrizitätsmenge ist um so größer, je größer die Spannung des elektrischen Elementes und je kleiner der Widerstand des Verbindungsdrahtes ist.**

Durch das Beispiel des Wasserstromes sind wir hiermit zu einem ersten und wichtigsten Gesetz der Elektrizitätslehre gelangt. Man bezeichnet dieses Gesetz, wonach die elektrische Stromstärke mit wachsender Spannung und abnehmendem Widerstand immer größer und größer wird, nach seinem Entdecker und nennt es das Ohmsche Gesetz. In der kürzesten, mathematischen Form lautet es: Stromstärke gleich Spannung, dividiert durch Widerstand.

(Ein zweiter Artikel folgt.)

Neue Forschungen über Pflanzengrün.

Von Prof. Dr. A. Rossel, Bern.

„Es war eine Perspektive von höchstem Reiz", wie Dr. Martens sich ausdrückte, „die engen Beziehungen des Chlorophylls oder Pflanzengrüns zu dem roten Blutfarbstoff der Tiere festzustellen; man suchte den Beweis darzubringen, daß beide, für das Leben so absolut unentbehrlichen Stoffe im Tierreich und im Pflanzenreich von ähnlicher chemischer Natur sein müssen."

Durch die neuesten Forschungen ist man nun in der Lage, die chemische prozentualische Formel beider Moleküle festzustellen.

Bekannt ist, daß das Hämoglobin oder das Blutrotmolekül als eines der es aufbauenden Elemente Eisen enthält, dem in der Physiologie eine ganz besondere Rolle zugeschrieben wird, sowohl beim Atmungsprozeß, bei der Zersetzung im tierischen Körper nicht mehr verwendbarer, organischer Substanzen und ihrer Zerlegung in Wasser und Kohlensäure, als auch beim Assimilationsprozeß.

Das Hämatin- oder Blutfarbstoffmolekül besteht nach den Ergebnissen genauer, nicht bestrittener Untersuchungen, die Menge Eisen als ein Atom angenommen, aus:

Kohlenstoff 33 Atomen; Wasserstoff 33 Atomen; **Sauerstoff** 5 Atomen; Stickstoff 4 Atomen; E i s e n **1 Atom.**[1]

Prof. Dr. Richard Willstätter in Zürich suchte das Chlorophyll oder den grünen Pflanzenfarbstoff ebenfalls im reinen Zustande zu gewinnen, um durch chemische Elementaranalyse das Molekül dieses wichtigen Körpers festzustellen, der ebensowohl beim Atmungs- als beim Assimilationsprozeß der Pflanzen eine Hauptrolle spielt.

Die grünen Bestandteile der Pflanzen sind eisenhaltig; diese Tatsache führte zu der hypothetischen, nicht nachgewiesenen Annahme, das reine Chlorophyll müsse, ähnlich dem Blutfarbstoff, eine Eisenverbindung sein. Es blieb übrig, durch genaue chemische Analyse, nach der Reindarstellung des Chlorophylls, die wirkliche Zusammensetzung zu ergründen.

Richard Willstätter hat sich mit gewohnter Meisterschaft dieses Problems angenommen. Er erhielt aus dem Auszug grüner Blätter eine ganze Reihe von Farbstoffen, die er trennen konnte. Sie zeigten entweder grüne Nuancen (Phytochlorine) oder rote (Phytorhodine), die sich durch **Kristallform** und sonstige physikalische Eigenschaften deutlich unterschieden.

Eine wichtige Entdeckung bei diesen Arbeiten ist, daß das reine Chlorophyll, das Molekül des grünen Farbstoffes der Pflanzen, weder eine Kalzium- noch eine Phosphor- noch eine Eisenverbindung ist: der wichtige Stoff des Blutes, das Eisen, fehlt gänzlich, dagegen tritt als konstituierendes Element des Chlorophyllmoleküls ein anderes Metall in den Vordergrund, das M a g n e s i u m, das zwar schon immer in der Asche der Pflanzen vorgefunden wurde, dem man aber keine größere aktive Rolle zuschrieb. Dem Metall Magnesium sind nun dieselben wichtigen Funktionen im Chlorophyll zuzuschreiben, die dem Eisen im Blutfarbstoff zukommen.

Neuerdings hat Richard Willstätter die chemische empirische Formel des Chlorophyllmoleküls festgestellt,[2] wobei er die relative Anzahl der Atome des Moleküls, mit Magnesium als 1 Atom angenommen, berechnet hat. Von den rein hergestellten Chlorophyllkristallen wird gesagt:

Die kristallisierte Substanz ist von wunderbarer Schönheit. Die Farbe der Lösungen, das Spektrum, die Indifferenz gegen verdünnte Säuren und Alkalien, zeigen, daß unverändertes Chlorophyll vorliegt. Es gelingt damit, das Chlorophyllmolekül zur Analyse zu bringen; das Resultat stellt die Magnesiumverbindung fest, die Asche beträgt 5,64%, bestehend a u s r e i n e m M a g n e s i u m o x y d. Von einem Atom Magnesium ausgehend, erhält man als Molekulargewicht 716 mit folgendem Prozentsatz:

Kohlenstoff	66.41%	(Atomgewicht 12)
Wasserstoff	6.27%	(Atomgewicht 1)
M a g n e s i u m	3.40%	(Atomgewicht 24)
Stickstoff	7.46%	(Atomgewicht 14)
Sauerstoff	16.46%	(Atomgewicht 16)
	100.00%	

aus welchem sich als chemische Formel ausrechnen läßt: Kohlenstoff 38 Atome; Wasserstoff 42 Atome; Sauerstoff 7 Atome; Stickstoff 14 Atome; M a g n e s i u m e i n A t o m.[3]

Die Chlorophylle sind daher nach Rich. Will-

[1] Anzahl Atome im Molekül als kleinste Zahl 76; relatives Gewicht Wasserstoff 1, Kohlenstoff 12, Sauerstoff 16, Stickstoff 14, Eisen 55 6, daher für das Hämatinmolekül C 33 H 33 O 5 N 4 Fe = 761,6.

[2] Liebigs Annalen. Bd. 350 (S. 48, 60). Bd. 358 (S. 205, 265.)

[3] C 38 H 42 O 7 N 14 Mg = Molekulargewicht 939.

stätter atomkomplexe Magnesiumverbindungen und nicht Eisenverbindungen. Darin offenbart sich ein wesentlicher Unterschied in der Zusammensetzung des Blutfarbstoffes und der Farbstoffe der Pflanzen, daher auch die verschiedenen physiologischen Wirkungen.

Aus dem reinen Chlorophyll läßt sich (mit alkoholischem Kali bei 140° C) eine neue kristallisierende Verbindung herstellen, deren Lösungen prächtig blau gefärbt sind und sehr intensiv rot fluoreszieren. Bei 200° C entsteht ein Umwandlungsprodukt von tiefroter Farbe. Alle diese Derivate sind Magnesiumverbindungen; der roten Modifikation ist der Name Rhodophyllin gegeben worden; sie kristallisiert in schönen glänzenden Prismen von konstanter Zusammensetzung, die durch elementare Analyse, Magnesium als 1 Atom angenommen, zu folgender Molekularformel führte:

Kohlenstoff 33 Atome; Wasserstoff 34 Atome; Sauerstoff 4 Atome; Stickstoff 4 Atome; Magnesium ein Atom.[4] Was nun zur Annahme leitet, daß das Chlorophyll der Pflanzen und das Hämatin des Blutes das gleiche Kohlenstoffgerüst besitzen, sich aber dadurch unterscheiden, daß das Chlorophyll als wesentlichen Bestandteil Magnesium, der Blutfarbstoff dagegen Eisen enthält.

Aus dieser wissenschaftlich höchst wichtigen Arbeit lassen sich Schlüsse ziehen, die für die allgemeine Kenntnis der Pflanzennahrung von Bedeutung sind.

Die Pflanzen ernähren sich aus Mineralsubstanzen; bei den in der Schweiz mir speziell bekannten Verhältnissen spielen in der Pflanzenernährungsfrage die Staßfurter Kalisalze eine sehr wichtige Rolle. Wir haben jahrelang unsere Hauptaufmerksamkeit auf eine genügende Phosphorsäurepflanzenernährung gerichtet und erst in den letzten Jahren die hohe Bedeutung der Kalisalze erkannt. Wie auch andere Forscher, haben wir festgestellt, daß infolge Kalimangels eine größere Anzahl Pflanzen an Hungertyphus erkranken und wie tuberkulös werden. Diese Krankheit kennzeichnet sich durch das Gelbwerden der Blätter, die sich krümmen und absterben, ohne daß irgendein Parasit entdeckt werden könnte. Wir haben wiederholt vergebens versucht, diese Krankheit sowie die Pflanzenbleichsucht durch Anwendung der empfohlenen Eisensalze zu bekämpfen, die Armen damit jedoch nur zu Tode gequält, aber nicht gerettet, dagegen andere zur vollen Entwicklung durch Wurzelernährung mit Staßfurter Kalisalzen gebracht.

Wunderbare Erfolge haben wir in ausgehungerten Böden mit phosphorsäurehaltigen Nährsalzen und Kainit erzielt, was, nachdem wir die Arbeiten von Richard Willstätter kannten, uns veranlaßte, der Magnesia als Pflanzennahrungsmittel eine höhere Bedeutung zuzuschreiben als bis dahin.

Die Staßfurter Pflanzennährsalze sind Kali- und Magnesia-Doppelsalze; daß Phosphorsäure (nebst Kalk und Stickstoff) und Kali in der Pflanzenernährungsfrage eine Hauptrolle spielen, ist nicht mehr zu bezweifeln, dagegen eröffnen sich für den Naturforscher neue Gesichtspunkte über die Bedeutung der Magnesia als Hauptbestandteil des Chlorophyllmoleküles, die für die Entwicklung der Lösung der Verwandtschaftsfrage von Bedeutung sein werden.

[4] $C_{33}H_{34}O_4N_4Mg$ = Molekulargewicht 724.

Die Bewegungen des Hühnchens im Ei.

Von Fritz Verzár, Budapest. Mit 2 Abbildungen.

Das Hühnerei stand von jeher im Vordergrund der embryologischen Forschung. Es ist nun schon seit über 100 Jahren das beliebteste und geradezu einseitig bevorzugte Untersuchungsobjekt, was ja auch leicht begreiflich ist, denn es ist unter allem embryologischen Material am leichtesten zugänglich. — Und andererseits birgt ja gerade das Hühnerei eine Fülle interessantester Probleme schon für den Laien! Ein Stück geheimnisvollster Schöpfung ist da in unsere Alltäglichkeit gesetzt. — Für jemand, der die Verhältnisse nur in groben Umrissen kennt, hat die Entwicklung eines Säugetierembryos im Muttertiere nicht jenes frappierend Wunderbare wie das Entstehen des Hühnchens aus der toten Materie des Eies, völlig getrennt vom Mutterleibe. Aus der leblosen, ruhigen Masse des Eies entsteht innerhalb 21 Tagen, einzig und allein unter dem Einfluß einer gleichmäßig lauen Wärme, ein Tier, das schon die bedeutende Kraft besitzt, die Eierschale zu sprengen. — Noch wunderbarer als die Entwicklung der Gestalt ist uns diese Erschaffung von Kraft! Aus der im Ei aufgespeicherten chemischen Spannkraft hat sich kinetische Energie gebildet, die ihrerseits wieder Arbeit leistet. Kann es ein prächtigeres Beispiel der Umwandlung von Energie geben?

Und dabei dürfte es ziemlich unbekannt sein, wie früh sich schon die ersten Lebenszeichen, die ersten Bewegungen des sich kaum entwickelnden Hühnchens zeigen. — Öffnet man ein anderthalb bis zwei Tage bebrütetes Ei, so sieht man an der Oberfläche des Dotters ein etwa 10 ₰-Stück großes Feld, in welchem von allen Seiten her haardünne, mit rotem Blut gefüllte Blutgefäße auf einen stecknadelkopfgroßen Knotenpunkt zuströmen. Dieses Pünktchen springt fortwährend auf und ab, etwa 120mal in der Minute. Es ist die erste Anlage des Herzens, das sich schon jetzt energisch kontrahiert, das sprichwörtlich gewordene „punctum saliens" der Alten. Das Tierchen selbst zeigt jetzt noch nicht die entfernteste Ähnlichkeit mit seiner späteren Gestalt. Ein dünner Schlauch, am Kopfende blasenförmig erweitert (die erste Anlage des Gehirns), rechts und links davon würfelförmige Körperchen (die Urwirbel) heben sich blaß vom Dotter ab. Das lebhaft arbeitende Herz selbst ist nur ein etwas gekrümmter Schlauch.

Eine Woche später hat sich die Gestalt des Hühnchens schon ziemlich ausgebildet. Man sieht am Rumpf 4 Extremitäten, einen unförmlich großen Kopf mit riesigen Augen und auch schon einen Schnabel; sonst hat das Ganze noch wenig vogelähnliches, besonders da es ganz nackt und dottergelb ist. Es strampelt schon eifrig mit den Füßen, dehnt sich und streckt sich, besonders wenn man es z. B. in kaltes Wasser taucht. Diese Eigenbewegungen sind analog den Fruchtbewegungen der Säugetiere und dauern dann während der ganzen Brütezeit weiter. Man könnte in ihnen das erste Erwachen des Bewußtseins erkennen. Am 19. Tage piepst das Tier-



chen in der Eierschale schon laut hörbar, dreht sich in seinem engen Gefängnis hin und her, und meißelt dann ganz zielbewußt an dem einen Eipol ein rundes Loch heraus, durch das es am 20. oder 21. Tag entschlüpft.



Abb. 1. Ein Blick in das Werden des Lebens: 7 Tage bebrütetes Hühnchen in der Amnionblase. Orig.-Photographie d. Verf. nach der Natur.

Sowohl die Herzkontraktionen wie die Eigenbewegungen setzen sich in entsprechenden Bewegungen des erwachsenen Tieres kontinuierlich fort. Interessanter, weil spezifisch embryologisch, sind merkwürdige, schaukelnde Bewegungen des Embryos, die schon im XVII. Jahrhundert Harvey bekannt waren.

Betrachten wir einen etwa einwöchigen Embryo, der 15—20 mm lang ist, so werden wir bemerken, daß er an seinem Nabel am Dottersack (es ist das der einstige Eidotter) befestigt ist (Abb. 1). Der Embryo selbst ist von einer durchsichtigen, feinen Haut umgeben, die von einer wasserklaren Flüssigkeit ausgefüllt ist, in der das Tierchen schwimmt. Es ist dies die mit Amnionflüssigkeit gefüllte Amnionblase, die feine, dünne Haut selbst das Amnion, das nur am Nabel mit dem Embryo zusammenhängt. Öffnen wir nun ein Ei, so lassen sich die schaukelnden Bewegungen leicht beobachten, und wir werden auch sofort bemerken, daß sie dadurch zustande kommen, daß sich das Amnion zuerst am Kopfende des Embryos zusammenzieht, wodurch die Amnionflüssigkeit und mit ihr der Embryo an das andere Ende der Blase geschleudert wird. Nun läuft die Kontraktion das ganze Amnion entlang bis zum Fußende, wodurch der Embryo wieder zurückgeworfen wird. So entsteht ein fortwährendes Pendeln des Embryos um den Nabel als punctum fixum herum, etwa 16 mal in der Minute.

Es ist das eine Erscheinung von solch hinreißendem Interesse, und sie ist mit solcher Leichtigkeit zu beobachten, daß sich jedermann diesen Genuß verschaffen sollte. — Das Ei wird hierzu in einem größeren Gefäß in liegender Stellung fixiert, z. B. zwischen ein paar Steinen. Darauf wird das Gefäß mit 35—37° C warmem Wasser oder noch besser mit einer 0,7% Kochsalzlösung gefüllt. (Wärmer darf es keinesfalls sein!) Dann wird das Ei, das noch warm direkt von der Henne gebracht ist, unter Wasser geöffnet und zwar so, daß man mit einer spitzen Schere in der Mitte des Eies ein kreisrundes Stück von der Größe eines 2 ℳ-Stückes vorsichtig herausbricht. Der Embryo schwimmt immer an der Oberfläche des Eies und läßt sich jetzt lebend mehrere Minuten lang vortrefflich beobachten.

Und wenn wir nun diesem gleichmäßigen Schaukeln und Pendeln zusehen, da stürmen eine Menge Gedanken auf uns ein, und mit Gewalt drängt sich die Frage auf nach Grund und Zweck dieses Wunders. Das Endziel jeder naturwissenschaftlichen Forschung ist, die Erscheinungen in logischen Zusammenhang zu bringen und, wenn möglich, ihren Wert und Zweck zu ergründen.

Was gibt diesem durchsichtigen Häutchen die Fähigkeit der Kontraktion, der Arbeitsleistung? Die mikroskopische Untersuchung hat es uns gezeigt. Es sind spindelförmige, lange, sogenannte glatte Muskelzellen, wie sie auch im Darm, der Blase usw. vorkommen, deren Bewegung sie auch erzeugen.

Was reizt aber das Amnion zur Kontraktion? Woher stammt der Rhythmus? Früher glaubte man das Öffnen des Eies, die Kälte, der Zutritt von Luft bezw. Wasser bewirke diese Amnionkontraktionen, welche also nicht normal wären. — Später hat aber dann Preyer mit dem „Ooskop" dieses Schaukeln auch im uneröffneten Ei, schon vom 5. Bebrütungstage an, beobachtet. Es ist dies ein Instrument, bei dem ein Ei vor eine starke Lichtquelle gebracht wird und hier durchschimmernd erscheint, so daß man die Umrisse des Embryos deutlich sehen kann. Preyer versuchte nun den Reiz zur Kontraktion im Embryo zu suchen, indem er angab, der Embryo stoße vielleicht mit seinem Kopfe an das Amnion, wodurch eine Kontraktion bewirkt werde. Durch die Kontraktion wird der Embryo an das Fußende der Blase geschleudert, reizt nun wieder dort das Amnion, wird wieder zurückgeworfen u. s. f. Dieses Perpetuum mobile ist höchst unwahrscheinlich und erklärt auch die Periodizität nicht.



Abb. 2. 11 Tage bebrütetes Hühnchen im Ei. Orig.-Photographie d. Verf. nach der Natur.

Die Kontraktionen gewannen noch an Rätselhaftigkeit, als es trotz gründlichstem Suchen nicht gelang, im Amnion Nerven nachzuweisen. Wir haben

hier also ein Organ, das, ohne unter einem regierenden Nerveneinfluß zu stehen, doch genau rhythmische Bewegungen ausführt. Nun klärt sich neuerdings unser Wissen über die Natur der glatten Muskelzellen immer mehr. Wo immer sie erscheinen, beim Regenwurm, im Froschmagen oder im Menschendarm, kontrahieren sie sich rhythmisch ohne jeden Nervenreiz. Es ist das eine spezifische Eigenschaft dieser Zellen. Darum kontrahiert sich also auch das Amnion, und darum rhythmisch. Die kontraktielle Energie der glatten Muskelzellen bricht von Zeit zu Zeit, also etwa 16 mal in der Minute, wenn die Zellen schon gleichsam damit gefüllt sind, hervor, was sich dann in einer Zusammenziehung des Amnions offenbart.

Auch das letzte Glied zur Erklärung des Mechanismus der Amnionkontraktionen kennen wir heute. Die Regelmäßigkeit, der wellenförmige Verlauf der Kontraktionen wird dadurch bewirkt, daß die Muskelzellen sich zu größeren Gruppen vereinigen, den sogenannten Kreuzungsfiguren. Alle Zellen einer Figur kontrahieren sich gleichzeitig, und so schreitet die Zusammenziehung wellenförmig von Gruppe zu Gruppe, das ganze Amnion entlang.

Es sind die Detailfragen der Naturwissenschaft, die am tiefsten in das Walten der Natur blicken lassen, die am meisten zum Denken anregen. Trotzdem wir den Mechanismus dieser Bewegungen kennen, ist uns ihr physiologischer Zweck noch vollkommen unbekannt, und um so rätselhafter, da Ähnliches bei keinem anderen Tiere beschrieben wurde.

Das Bild der Erde in Mondentfernung.

Auszug aus einem Vortrag, gehalten am 22. September 1908 auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Köln.

Von Wilhelm Krebs, Großflottbek. Mit 2 Abbildungen.

Das natürliche Antlitz der Erde kann auf astronomische Entfernungen hin verschieden betrachtet werden. Einmal nach dem von Flammarion im Jahre 1901 veröffentlichten, von mir selbst schon elf Jahre früher in anderer Form verwerteten Gedanken eines unbegrenzten Ausschwingens seiner Lichterscheinungen. Die so geschaffene Vorstellung einer Blatt für Blatt sich erschließenden Weltenblume stellt sich als reelles Gegenbild der Vision eines Dante Alighieri zur Seite von der von dem Reigen der Seligen gebildeten Himmelsrose.

Ebenfalls als von hoher Schönheit stellt sich der einfach körperliche Eindruck der Erdkugel heraus, wie er einem gewöhnlichen Menschenauge in Mondentfernung erscheinen würde. Die Linien dieses Erdbildes werden wesentlich bestimmt durch die Lage der Mondbahn, die nur bis auf $28^1/_2$ Breitengrade beiderseits des Erdäquators schwanken kann. Für sie kommt demnach eine Erdkarte nach orthographischer Äquatorialprojektion in Betracht, die von den Polargebieten nicht viel erkennen läßt (s. d. Abb.). Eine wesentliche Rolle beansprucht, neben der Verteilung von Wasser und Land die Verteilung von Wolken- und Nebelhüllen über der Erdoberfläche (s. Abb. 1 und 2).

Diese Hüllen sind erst in neuester Zeit auch für die, in ästhetischer Beziehung ausschlaggebende Frage des Farbeneindrucks der Erde berücksichtigt worden und haben sogleich große Bedeutung erlangt. Dieser Farbeneindruck hat schon auf Entfernungen von menschlicher Reichweite sich als über Erwarten prächtig erwiesen. Nicht zum mindesten dem eigenartigen Reiz der Landschaftsbilder aus der Vogelschau verdankt die Luftschiffahrt, sobald sie erst weiteren Kreisen zugänglich wurde, ihre stark zunehmende Volkstümlichkeit.

Auf Mondentfernung ist leitend das von der Mondoberfläche, soweit sie dem direkten Sonnenschein entrückt ist, nach der Erde zurückgeworfene Erdlicht. Als solches wurde zuerst, vor etwa vier Jahrhunderten, von Lionardo da Vinci der graue Schimmer dieser Mondoberfläche gedeutet. Regeln über die Stärke dieses Schimmers wurden von Galilei im siebzehnten, von Schröter im neunzehnten Jahr-

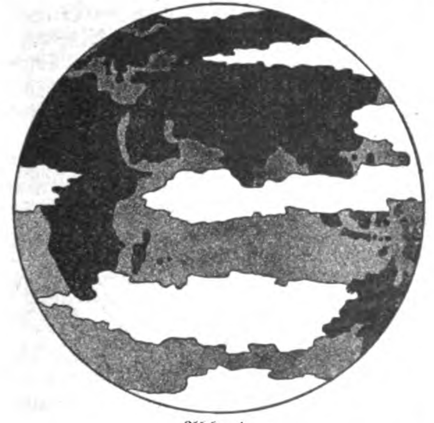


Abb. 1.



Abb. 2.

Die Erde vom Monde aus gesehen. (Orig.-Zeichnung des Verf.)
Die schwarzen Flächen stellen die Festländer dar, die grauen Flächen die Meere. Die weißen Streifen zeigen die Zonen dauernder Wolken- oder Nebelbedeckung. Man erkennt besonders im Norden, wo von Europa nicht viel sichtbar ist, wie nach des Verfassers Hypothese vom Mond aus gegen die Pole das Erdbild begrenzt wird.



hundert auf Grund längerer Beobachtungsreihen aufgestellt. Diese empirischen Regeln widersprachen allerdings einander und erwiesen sich auch sonst als anfechtbar. Aber sie führten zu einer brauchbaren Arbeitshypothese, die erst von Lambert und später von Schröter selbst vertreten wurde. Für Mitteleuropa sollte danach das Erdlicht des Mondes heller erscheinen, wenn es nach dem Monde hin durch die Landfläche der alten Welt vermittelt wurde. Dagegen sollte es schwächer erscheinen, wenn es von der Meeresfläche des Atlantik dem Monde zugespiegelt war.

Schröters empirische Regel konnte aber schon in ganz anderer Weise ausgedeutet werden. Er hatte an seinem thüringischen Beobachtungsorte das Erdlicht des Mondes an Herbstmorgen lebhafter gefunden als an Frühlingsabenden. An Herbstmorgen ist aber auch die Ausbildung der weißen Nebeldecken, besonders über den bewachsenen Landflächen der mittleren Breiten, ungleich bedeutender als an Frühlingsabenden.

Zu einer solchen Ausdeutung auf ungewöhnlich ausgedehnte, weiße Verhüllungen der Erdoberfläche, wurde ich selbst geführt durch die auffallende Helligkeit und Weiße des Erdlichtes am zunehmenden Monde des Februar 1901. Denn diese Erscheinung fiel zeitlich zusammen mit einer außerordentlich starken Schneebedeckung des europäischen Binnenlandes und einer entsprechenden Überwölkung seiner Küstengebiete.

Dieser neuen Erklärung wurde eine dritte Bestätigung zuteil durch die entsprechenden Vorgänge der ersten Woche des März 1908. Die ungewöhnlich ausgebreitete und tiefe Schneebedeckung nicht allein Europas, sondern auch Nordamerikas und Nordasiens um diese Zeit dürfte noch in vieler Gedächtnis sein. Von Nordamerika wird sie in Andenken erhalten durch die ersten Abenteuer der Automobilfernfahrt von New York nach Paris. In allen drei Erdteilen zeugten während der folgenden Monate, im asiatischen Yangtsegebiet bis in den Juli 1908 hinein, Schmelzfluten von oft verhängnisvoller Größe für den außerordentlichen Schneereichtum der Winter- und Frühlingsmonate. In engem Zusammenhang mit diesem Reichtum an Niederschlägen stand natürlich auch eine übernormal starke Bewölkung der mittleren Nordbreiten.

Diese müssen aber als ausschlaggebend gelten für die Größe der Wolken- und Nebelumhüllung der Erde. Eine Darstellung, auf Grund des im Jahre 1887 von Woeikof veröffentlichten Materials der Bewölkungsverhältnisse der Erde, ist von mir selbst in einen Vortrag über klimatische Faktoren der Weltwirtschaft verwoben, den ich im Jahre 1893 erst vor der Abteilung Berlin der Kolonialgesellschaft hielt und später in Günthers „Ausland" veröffentlichte. Nach dieser Darstellung ist die Bewölkung in tropischen und in polaren Breiten durchgängig sehr groß. In den mittleren, gemäßigten Breiten ist sie geringer. Im Durchschnitt um 13 Prozent mehr eingeschränkt erwies sie sich auf der Nordhalbkugel gegenüber der Südhalbkugel. Die entsprechende Berechnung, die Arrhenius im Jahre 1896 dem älteren, schon 1884 veröffentlichten Material Teisserenc de Borts zuteil werden ließ, führte zu einem nur wenig abweichenden Ergebnis, obgleich die von Teisserenc de Bort herrührende Übersichtskarte der Bewölkung, die in die gebräuchlichen Lehrbücher übergegangen ist, einen anderen Eindruck erweckt. Sie leidet an dem Mißgriff, daß nicht bloß die Bewölkungsflächen, sondern auch die Landflächen schraffiert entgegentreten. Aus Arrhenius' Mittelwerten ergibt sich der Überschuß der Bewölkung auf der Südhalbkugel gegenüber der Nordhalbkugel zu 10 Prozent.

In mittleren Breiten der Nordhalbkugel finden nach beiden Ergebnissen Bewölkungsunterschiede also das geeignetste Feld zu entscheidender Betätigung. Wenn aber jener Schluß auf die ausschlaggebende Bedeutung dieser Unterschiede und der in gleicher Richtung wirkende Unterschied der Schneebedeckung zutrifft, dann werden Land- und Wasserflächen der Erde für die Erklärung der leichten Farbentöne frei, die im Erdlicht des Mondes zeitweise vorgefunden werden. Bisher waren von solchen Farbentönen ein bläulicher, ein grünlicher und ein gelblicher bekannt, die unschwer auf Farben des Meeres, der bewachsenen und der unbewachsenen Landflächen, soweit sie von Schnee-, Nebel- und Wolkendecken frei sind, zurückgeführt werden. Im Frühling und Frühsommer des Jahres 1908 gelang es, in Großflottbek diesen Färbungen noch eine rötliche hinzuzufügen, nach andern Beobachtern ein Lila oder Violett. In jener Epoche ungewöhnlich starker Schleierbildung innerhalb der Federwolkenregion waren die Dämmerungen auch von sehr intensiver und anhaltender Röte.*)

Die Erklärung aus ihnen lag nahe. Sie brachte einen vierten Beleg für die Richtigkeit der neuen Deutung verschieden hellen und farbigen Erdlichtes bei. Sie fügte aber dem Erdbilde noch einen wertvollen Zug hinzu, eine rosige Dämmerungszone, die die Viertel gegen die Nachtseite abgrenzt und die Vollerde wie ein schimmernder Rahmen umschließt. Auch der Inhalt dieses Rahmens läßt eine außerordentliche Farbenpracht erwarten. Das kann nicht anders sein, da diese Färbungen auf die Entfernung von 2 × 384 000 Kilometer zur Erde zurückgeworfen werden von der Mondfläche, die bei ihren Unebenheiten dem Antlitz der Erde sicherlich nur einen stumpfen Spiegel bietet. Belebende Momente bringt in dieses Farbenbild nicht allein der Wechsel der bewegten Wolkendecken, sondern auch der Wechsel seiner eigenen Erscheinungsformen. Die verschiedenen Seiten der Erde, die verschiedenen Jahres- und Tageszeiten gewähren eine nicht leicht zu ermessende Fülle verschiedenartiger Ansichten des Antlitzes unserer schönen Mutter.

*) Im Februarbulletin 1909 der Société belge d'astronomie bestätigte Herr Ugo Nicolis vom Geophysikalischen Observatorium zu Modena in Oberitalien nach Beobachtungen, die dort am 25. und 26. Januar 1909 ausgeführt wurden, das Auftreten rötlichen Erdlichtes am zunehmenden Monde bei roten Dämmerungen. Es erscheint bemerkenswert, daß am 25. Januar 1909 das rötliche Erdlicht auch zu Großflottbek im unterelbischen Holstein beobachtet wurde, und zwar bis drei Stunden nach Sonnenuntergang.

Miszellen.

Weißdornhecke und Vogelschutz. Ein großer Schaden entsteht der Vogelwelt dadurch, daß der Weißdornhecken immer weniger werden, die die beste Gelegenheit zum Nestbau vieler Vogelarten bieten. Unser Garten ist noch ringsum mit einer solchen Hecke umfriedigt. Die Vogelnester in dem dorn-

bewehrten grünen, dichten Gezweig! Aber sonderbar, die meisten befinden sich in der nach Süden gelegenen Hecke, an der auch ein Bach vorbeifließt. In dem nördlichen Teil habe ich nie ein Nest gefunden. Als die Hecke im Herbste ganz entlaubt war, habe ich sie einmal gründlich nach Nestern untersucht und fand an der südlichen Seite ganz merkwürdige Dinge. Da waren nicht nur vorigjährige, sondern auch ganz alte, die aber doch in Gebrauch gewesen sein müssen, wenn auch nicht zum Eierhineinlegen. Einige davon waren ganz mit den Schalen ausgehöhlter Samen der Weißdornfrüchtchen gefüllt. Unten auf dem Boden befanden sich solche, die schon ganz vermodert waren, während die oberen noch nicht so alt sein konnten. Die Nestchen sind also unzweifelhaft im Winter als Aufenthalts-, vielleicht auch als Schlafraum benützt worden, wo der Inhalt der Samenkerne in Ruhe verzehrt werden konnte. Vielleicht aber auch wurde etwas Vorrat darin aufbewahrt, obschon eine solche Fürsorge in der Vogelwelt wenig bekannt ist. Der Weißdorn zeigte sich aber auch darin als wertvolle Vogelschutzpflanze, da er im Winter mit seinen Früchten, die sich den Vögeln schon durch ihre korallenrote Farbe bemerkbar machen, diesen den Tisch gedeckt hält. Die glatt geschnittene Hecke bringt zwar wenig Blüten und Früchte, darum sollte man hin und wieder einige Bäumchen aus ihr hervorwachsen lassen, die auch zur Blütezeit einen reizenden Anblick bieten.

G. Hk.

Spiralblitz. Am 12. Juli 1908, abends zwischen 9 und 10 Uhr konnte von Goslar aus ein äußerst schweres Gewitter in der Richtung nach Hildesheim zu beobachtet werden, das sich in unzähligen Blitzen entlud. Jedem sind ja nun die wunderlichen Formen der Blitzentladungen bekannt, indessen dürfte eine solche, wie nachstehend geschildert, wohl zu den größten Seltenheiten zählen. Ein Blitz kreiste nämlich spiralförmig in etwa 4—5 Windungen und verblieb in der Gewitterwolke. Die Erscheinung könnte mit einem abbrennenden sog. Feuerrad verglichen werden. Vielleicht hat der eine oder andere Leser des Kosmos Gelegenheit gehabt, dieselbe Beobachtung zu machen. Bemerkenswert ist noch, daß kurz vorher sich an fast derselben Stelle eine Art Kugelblitz entlud.

C. A., Goslar.

Die Schlehe. Sie ist ein viel zu wenig beachteter Strauch, die Schlehe, Prunus spinosa, und ich möchte einmal auf einige ihrer Vorzüge hinweisen und die Naturfreunde auf sie aufmerksam machen. Zur Hebung eines sonst vielleicht etwas eintönigen Landschaftsbildes kann das Schlehengesträuch viel beitragen. „Und Schlehen kränzen die blaue Luft.“ Zur frühen Frühlingszeit ist die Schlehe mit die erste, die sich mit Blüten schmückt. Später aber gedeihen gerade im Schutze ihrer dornbewehrten Zweige die am schönsten blühenden Stauden am besten und entwickeln ihre volle Schönheit, zumal wenn sich das Gesträuch in einem feuchten Graben befindet. Hier entstehen dann vor den Augen der Naturfreunde köstliche Blumenbilder, Blumenstilleben. Da legen die Blütenzweige des weißen Labkrautes, Galium mollugo, aufs neue weiße Blütenschleier über das Gezweig; roten Kerzen gleich glühen die Blüten des Sumpfziests, Stachys palustris, auf; golden strahlt der Weiderich, Lysimachia vulgaris; die flockigen Blüten der Spierstaude, Spiraea ulmaria, schweben darüber .... ein Blühen, so reich, farbenbunt und liebreizend. Wie wertvoll aber ist erst ein solches dichtes Gebüsch für die Vogelwelt! Da können so viele Arten ihre Nester bauen, geschützt vor dem Raubzeug. Wenn nur nicht die Buben durch Anklopfen an die Büsche so leicht das Vorhandensein eines Nestleins aufspüren könnten! Leider wird aber solch Schutzgehölz, das sich nach und nach in und an den Gräben, wie sie häufig die Fluren durchziehen, entwickelt hat, von den angrenzenden Landbesitzern unnachsichtlich niedergehauen, obgleich es einen besonderen Schaden für das Ackerland nicht stiftet. Möchten doch die Landwirte auf den Wert solcher Landschaftsschönheiten aufmerksam gemacht und zu deren Schutz angeregt werden! Aber auch im Garten kann die Schlehe nützlich werden. Sie gibt eine gute Unterlage für die Veredlung mancher Obstarten ab. Dort wo ein schwerer, mit Kalkstein durchsetzter, ein kiesiger oder sonst für eine



Zweig des Schlehenstrauches oder Schwarzdorns (Prunus spinosa), eines prächtigen Frühlingsboten. Nach Orig.-Photographie von Pfarrer Stellmacher in Deutsch-Krone.

Obstanlage ungeeigneter Boden die Pflanzung von Obstbäumen unmöglich macht, kann die Schlehe sogar wertvoll werden. Zur Veredlung eignen sich besonders Pflaumen und zwar die Sorten Ricke und Großherzog; dann ferner auch Pfirsiche, in den Sorten Amsden und andere frühe amerikanische Sorten. Es muß aber auf Formobst, also Spalier und Buschform, gerechnet werden. Als Veredlung empfiehlt sich das Pfropfen hinter der Rinde und das Pfropfen mit Geißfuß. Die beste Zeit hierfür ist März bis Mai. Sollte aber das Veredeln aus besonderen Gründen im August vorgenommen werden müssen, so muß okuliert werden. Das Veredeln geschieht an Ort und Stelle, und die Büsche werden nach zwei Jahren verpflanzt. Werden die Schlehensträucher von anderwärts geholt, wo das direkte Veredeln nicht auszuführen ist, dann kann es erst zwei Jahre nach der Verpflanzung geschehen. An solchen sonnig gelegenen, mit Schotter durchsetzten Stellen können aber auch nicht auf Schlehen veredelte Pfirsiche angepflanzt werden. Hierzu eignen sich Amsden und Waterloo als frühe, Große Mignon als spätere Sorte.

G. Heick.

Beobachtungen an Tauchern. Da ein kolonienweises Brüten des gewöhnlich einzeln nistenden Haubentauchers noch nicht allzu oft nachgewiesen worden ist (Leverkühn fand Haubentaucherkolonien in Schleswig-Holstein, Floericke in Schlesien und Ostpreußen), dürfte es erwähnenswert sein, daß ich vor einigen Jahren auf dem nicht großen Lockener See im westpreußischen Kreise Berent etwa 4—5 m vom Ufer in ziemlich freiem Wasser in Abständen von nur 2—3 m 5 Haubentaucherneſter auffand. Allgemein heißt es, daß Taucher bei Gefahr sich nur durch ihre Tauchkünste zu retten suchen und nur höchst ungern auffliegen. Daß auch diese Regel ihre Ausnahmen hat, beweist folgende Beobachtung: An der Ostseeküste bei Neufähr befinden sich große Lagunen, deren Ränder dicht mit Rohr bewachsen sind. So oft ich mich durch das Rohr leise dem Wasser näherte und dabei Taucher überraschte, bot sich mir folgendes Schauspiel dar: Blitzschnell verschwanden die Taucher unter der Oberfläche, kamen aber auch ebenso rasch wieder zum Vorschein, erhoben sich und flatterten eiligst der Mitte des Gewässers zu, wobei sie mit den Füßen die Oberfläche des Wassers berührten. Die Ursache dieses sonderbaren Verhaltens dürfte darin zu suchen sein, daß die Lagunen sehr seicht sind und die Tiere daher beim Tauchen gleich auf den Grund geraten. Sie tauchen zuerst instinktiv, fühlen sich dann aber nicht sicher genug und nehmen deshalb in kluger Berücksichtigung der Verhältnisse ihre Zuflucht zum Fluge, um möglichst schnell tieferes Wasser zu erreichen, wo sie ihre Tauchkünste entfalten können. Einem Rothalstaucherpärchen auf dem Benputscher See wurde von Gutsarbeitern zweimal das Gelege zerstört. Ich fand es dann auf einer unzugänglichen Stelle im Moraste auf einem dritten Gelege brütend, so daß das Weibchen also mindestens 9 Eier gelegt hat. Im Herbste erhielt ich aus Piloshain in Westpreußen einen völlig unverletzten Haubentaucher zugeschickt, der von dem Hunde des dortigen Revierförsters in einem Kohlfelde ergriffen worden war, in dessen Nähe sich keinerlei Gewässer befand. Wahrscheinlich hatte der auf dem Zuge begriffene Taucher aus hoher Luft das hellblaue Kohlfeld für Wasser gehalten, war deshalb eingefallen und hatte sich nicht wieder erheben können. Einem ähnlichen Irrtum unterliegen ja auch die Schwimmkäfer, die man bisweilen am Morgen auf den Fenstern der Frühbeete findet, deren blanke Scheiben sie für den Wasserspiegel gehalten haben. Julius Groß.

Planetenstand vom 15. Mai bis 15. Juni 1909.

Merkur ist in den Tagen um den 20. Mai unter günstigen Verhältnissen am Abendhimmel zu finden. Er steht im östlichen Teile des Stiers und bleibt bis nach 10 Uhr über dem Gesichtskreis.

Venus ist Abendstern, hält sich aber zunächst noch in den Strahlen der Sonne verborgen. Erst in der zweiten Juniwoche tritt sie allmählich aus der Dämmerung hervor.

Mars, rechtläufig im Wassermann, geht morgens nach $1^1/_2$ Uhr, am 15. Juni schon $^1/_2$ Stunde nach Mitternacht auf und kann bis zur Dämmerung beobachtet werden. Am 10. Juni ist er nördlich vom Mond zu finden. Seine Helligkeit nimmt in dem Maße zu, in dem sich seine Entfernung von der Erde verringert.

Jupiter, rechtläufig im Großen Löwen, hat beim Einbruch der Dunkelheit die Mittagslinie bereits überschritten und steht hoch am südlichen, bezw. südwestlichen Himmel. Er bleibt noch bis 2 Uhr morgens, Mitte Juni bis nach Mitternacht über dem Horizont. Am 26. Mai steht er südlich vom Monde. Folgende Verfinsterungen der 4 hellen Satelliten können in den Abendstunden beobachtet werden:

25. Mai	Mond I	Austritt	8	Uhr	37	Minuten
1. Juni	„ I	„	10	„	32	„
3. „	„ III	„	10	„	47	„
7. „	„ II	„	10	„	46	„
10. „	„ III	Eintritt	11	„	40	„

Saturn, rechtläufig in den Fischen, ist morgens zu sehen; er geht um $3^1/_4$ Uhr, zuletzt schon um $1^1/_4$ Uhr auf.

In der Nacht vom 3.—4. Juni findet eine totale Mondfinsternis statt. Dieselbe kann auch in Europa beobachtet werden. Am 3. Juni, abends 11 Uhr 36 Min., tritt der Mond in den Halbschatten, am 4. Juni, morgens 12 Uhr 43 Min., tritt er in den Kernschatten der Erde. Die Stelle des Mondrands, die zuerst vom Kernschatten bedeckt wird, liegt vom Ostpunkt der Scheibe 35° nach Süden entfernt. Von 1 Uhr 58 Min. bis 3 Uhr ist der Mond völlig verfinstert. Um 4 Uhr 14 Min. findet die letzte Berührung mit dem Kernschatten, um 5 Uhr 21 Min. die letzte Berührung mit dem Halbschatten statt. Die Stelle des Mondrands, die am längsten im Kernschatten steht, liegt vom Westpunkt der Scheibe 9° nach Süden. Z.

Kosmos-Korrespondenz.

Um Angabe seiner näheren Adresse wird ersucht: F. Seifert, Berlin.

Bitte an die Kosmosmitglieder. Der Unterzeichnete bittet um möglichst zahlreiche Einsendung von Notizen über das Vorkommen und die Lebensweise eines Schädlings, der im Vorjahre hier so massenhaft auftrat, daß ganze Bäume oft in einem Tage kahl gefressen wurden. Es handelt sich um die Pflaumen-, Kirsch- und Pfirsichbäume heimsuchende Steinobstblattwespe (Lyda nemoralis L.), fälschlich „Schwirrfliege“ genannt. Die Larven schlüpfen im Mai aus und sind zuerst kurze Zeit in Nestern von zusammengesponnenen Blättern versteckt, mit welchen sie am leichtesten zu vernichten sind, bevor sie sich über den ganzen Baum verbreiten. Da ich im Interesse des heimischen Obstbaues eine umfassendere Arbeit über diesen Schädling zu veröffentlichen beabsichtige, sind mir sowohl Beobachtungen aus diesem Jahre wie aus früherer Zeit willkommen. Besonderen Wert haben genaue Zeitangaben über erstes und letztes Auftreten des Insektes selbst, dessen Eiablage, des Beginnes, des Höhepunktes und der Beendigung des Fraßes, des Herabgehens der Larven vom Baume, etwaiger Feinde, Umfang des befallenen Gebietes usw.

Hugo Schmidt, Lehrer,
Vorsitzender des Lehrervereins für Naturkunde,
Grünberg i. Schl., Niederstr. 70.



Aus Wald und Heide.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Zur Biologie der Waldschnepfe.

Von A. Bütow, Pyritz.

Mit Abbildung.

Es gab eine Zeit, in der man für die Erhaltung der Waldschnepfen ernstlich bangte; die Strecken fielen so gering aus, daß man Schonung und wieder Schonung für diese Vögel empfahl. Das Mittel hat sich, wenn wir einen Blick auf die gegenwärtigen Verhältnisse werfen, als immerhin zuverlässig erwiesen. Es gibt schon viele Jäger, die ausgesprochene Gegner des Frühjahrsstriches sind, und wenn sie auch aus alter, lieber Gewohnheit im Frühjahr das Gewehr schultern und sich in das Revier hinausbegeben, so geschieht das nicht, um auf Zugschnepfen zu fahnden, sondern um einen Vorwand zu haben, den seltenen Naturgenuß beim Schnepfenanstande zu genießen. Andere waren von vorneherein überzeugt, es gibt keine Schnepfen mehr, die Mühe des Anstehens können wir uns ersparen, und wie gedacht, so getan! In der Tat gab es viele Reviere, in denen kaum Schnepfen beobachtet wurden. — Und nun vollends der Herbststrich! Anderweitige Jagdgelegenheit ließ es nicht dazu kommen, auch an die gedeckt durch das Unterholz stelzenden Schnepfen zu denken. Trotz dieser Ausnahmen hat es aber auch zu jeder Zeit Jäger gegeben, die sowohl den Frühjahrs- als den Herbststrich ausnutzten.

Wenn ich ein so großes Gewicht auf die Schonung der Schnepfen lege, und diese als dringend im Frühjahr, der Fortpflanzungszeit, wieder und wieder betont habe, wenn ich namentlich dem gänzlichen Wegfall des „Frühjahrsstriches' oder dem verkürzten oder nur zeitweise bedingten das Wort geredet habe, so geschah es aus drei Gründen: 1. aus der allgemeinen Wichtigkeit heraus, die ein weidmännischer Jagdbetrieb überhaupt hat, 2. aus der allgemeinen Erkenntnis heraus, daß eine Wildart in der Paarungszeit geschont werden müsse — hier kam noch der Umstand hinzu, daß man kein zuverlässiges Mittel hatte, die Geschlechter im Fluge zu unterscheiden, es auch bis jetzt noch nicht hat — und 3. aus der eigenen Erfahrung heraus, daß jede Vogelart, auch die Schnepfe, sich da vermehrt und heimisch wird, wo die verständige Schonung einsetzt. Seit meinem Eintreten für die Schonung der Langschnäbel, seit etwa 25 Jahren, haben es mir auch viele Zuschriften bestätigt, daß mit der Enthaltsamkeit auf der Frühjahrsjagd sich die durchziehenden Schnepfen nicht allein mehren, sondern auch brütende und sogar „seßhafte" gefunden werden. Es ist eine allgemeine Erfahrung, daß in dem Ausgleich der Tiergeschlechter auf die Wohnplätze und Verbreitungsgegenden hin fortwährend sowohl eine Konzentration auf bestimmte Bezirke, als auch wieder eine Ausbreitung über die ganze Gegend hin sich geltend macht, je nachdem die Deckungs-, Äsungs- und Schonungsbedingungen entsprechend sich erweisen. Manche seltene Vogel-, resp. Tierart, von der wir wissen, daß sie ehemals in der Gegend beheimatet war, seit langen Jahren aber fehlt, finden wir gelegentlich wieder in dem ursprünglichen Bezirk vor. Die vielen Berichte in den Jagdzeitungen über die Erlegung dieses oder jenes seltenen Wildes lassen sich darauf zurückführen, daß eine ehemals in der Gegend verbreitete Tierart wieder Ansiedelungsgelüste zeigt und ihre Pioniere vorschiebt. Würden wir weniger selbstsüchtig sein, würden wir die Tierart schonen, vertraut werden lassen, dann brauchten wir nicht so viel an Akklimatisationen zu denken, denn der Austausch der Tiere auf zweckentsprechende Gebiete vollzieht sich in der Natur ganz von selbst. Aber, macht man geltend, die Naturverfassung hat sich bei uns durch das Eingreifen der Kultur derart geändert, daß den Schnepfen die Lebensbedingungen fehlen! Der Einwurf ist scheinbar berechtigt, aber nur scheinbar! Der Forstbetrieb, der in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Abnützung der Bestände durch Kahlhieb begünstigte und den künstlichen Anbau der nackten Flächen durch Nadelhölzer in reinem Bestande vorschrieb, der die wasserschützende Laubstreudecke dem Walde nahm und das Strauchwerk ausrodete, hat sich seitdem gewandelt: man versteht sich jetzt wieder mehr zur Mischwuchsverfassung! Auch führt die allgemeine Einsicht, namentlich genährt von seiten

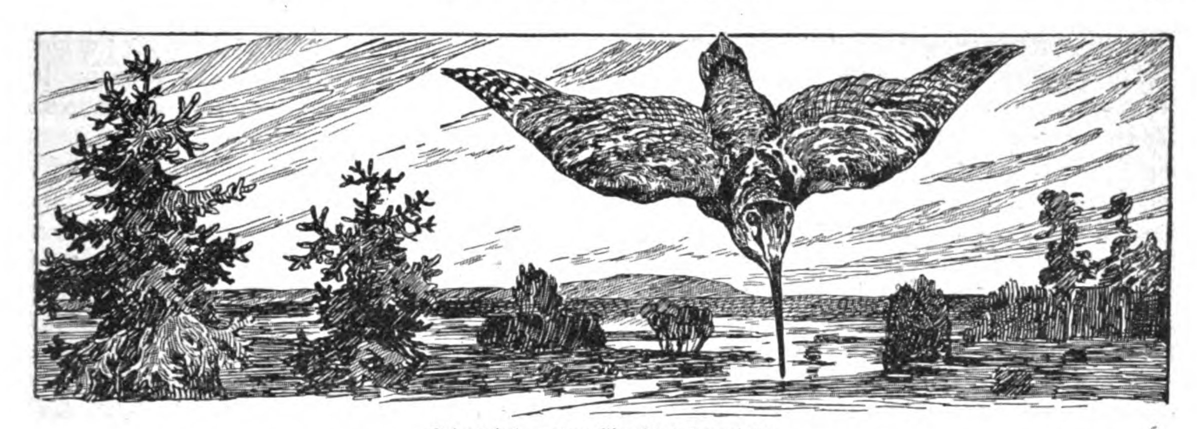


des Staates, der selbst mit umfangreichen Aufforstungen von Ödgebieten vorangeht, wieder zur besonderen Wertschätzung des Waldes, so daß wir den Höhepunkt der Waldverwüstung bereits überschritten haben. Diese Tatsache ist auch ersichtlich an der Zunahme der Schnepfen in jüngster Zeit. In Nr. 27 von „Wild und Hund" vom 1. Juli 1904 schrieb man diesem Blatt aus Schweden, bezugnehmend auf einen früheren Artikel von mir: „Je mehr mit der Zeit in Deutschland die Erziehung von gemischten Waldbeständen zunimmt — und das ist zweifelsohne der Fall —, um so heimischer wird sich die Waldschnepfe, wie überhaupt alles Wild darin fühlen. Die Hauptsache aber bleibt die Schonung im Frühjahr. — — Deutschland war für die Waldschnepfe ja viel früher das eigentliche Brutland als z. B. die skandinavische Halbinsel." Diese Auffassung, daß Deutschland und besonders Mitteleuropa als die eigentliche Heimat unserer Zugvögel anzusehen sei, erörterte auch Deichler im „Journal für Ornithologie" (1900), indem er sich auf die geologischen Zeitalter stützte. Mit der Eiszeit, auf diesem Standpunkt stehen außer anderen Forschern auch Prof. Dr. Gust. Jäger und Prof. Dr. W. Marshall, beginnt der Wanderzug der Vögel. Nach ersterem ist das Wandern der Luftsegler als ein Merkmal aufzufassen der in langen Zeiträumen sich vollziehenden, stetigen Veränderungen der klimatischen Verhältnisse, eines Hereindringens der Kälte von den Polen zum Äquator. Der Strich gehört in dieselbe Reihe von Merkmalen; er ist der Beginn einer durch die Kälte bewerkstelligten Verschiebung der Wohnsitze, und geht allmählich in das förmliche Wandern über, wie es denn auch nicht möglich ist, ganz scharf zu unterscheiden zwischen Strich- und Zugvögeln.

Auch die Meliorationen in der jetzigen Waldwirtschaft, überhaupt Ent- und Bewässerungsanlagen, Eindeichungen, Fluß- und Bachregulierungen ꝛc., wurden schließlich ins Feld geführt, um die Unmöglichkeit einer Aufbesserung der Schnepfenzahl bei uns zu beweisen, aber auch diesen Einwürfen konnte ich mit dem Hinweis begegnen, daß das Bestehen der Wälder abhängig ist von einer durchschnittlichen Jahresfeuchtigkeit, wie ja auch der Wald selbst als Regulator der Feuchtigkeit und überhaupt der Witterung gilt. Es erübrigt sich, die betreffenden wissenschaftlichen Nachweise hier anzuführen. Daß Fehler in den Meliorationen gemacht sind, hat man ebenfalls schon lange eingesehen, aber auch nach dieser Richtung hin hat sich bereits die bessere Einsicht geltend gemacht. — Überhaupt verfehlen derartige engherzige Ausstellungen ihren Eindruck, wenn wir die weiten Wandelungs- und Anpassungserscheinungen ins Auge fassen, wie sie sich in der Tierwelt so deutlich gezeigt haben und noch immer zeigen. Zudem schreitet die Waldverwüstung auch im Norden vor, und der Schienenstrang erschließt auch hier die ödesten und verwildertsten Gebiete. Keine Zeit als die gegenwärtige halte ich darum für geeigneter, die Schnepfen bei uns mehr und mehr einzubürgern. Der Versuch kostet uns nur den Verzicht auf die Frühjahrsjagd, die sich auch schon aus ethischen Gründen verbietet.

Dieser Gedanke drückt auch die Jägerschaft am meisten. Die Balzjagd auf Auer- und Birkwild hat ihre Berechtigung — abgesehen von jagdwirtschaftlichen Gründen — insofern, als man die Geschlechter unterscheiden kann, was bei der Waldschnepfe keineswegs der Fall ist. Nach wie vor stehen wir auf dem Standpunkte von Diezel, v. Train, Hoffmann u. a., die ein sicheres Ansprechen der Schnepfen auf das Geschlecht hin für unmöglich halten, namentlich aber — und darauf kommt es doch an — beim Jagdbetriebe! — In erster Linie müßte wohl das Gefieder Unterschiede aufweisen, wie es uns bei den meisten Vögeln, namentlich im prächtigen „Hochzeitsgewande", auffällig wird, aber die Schnepfe gehört zu den „Sonderlingen", die in dieser Beziehung undefinierbar sind. Wie will man überhaupt ihr Gefieder beschreiben? Das braun- und schwarzgescheckte Kleid der Sumpfschnepfen hat bei ihr eine lebhaftere Farbe angenommen, die zu dem dürren Laube und dem Fahlgelb der Gräser trefflich paßt und uns so die Schutzfärbung in ihrer Vollendung zeigt. Fängt man aber an, die Beschreibung genauer auszuführen, und wählt man sich dazu ein angebliches „Normalexemplar", zählt man die schwärzlichen Querbänder, unterscheidet man die Mischungen von schwarz, grau, graurötlich, bräunlich, gelblich und weißlich, so wird man selten zwei Stücke finden, die einander vollständig entsprechen. Wir können bei ihnen nur im großen und ganzen die Färbung definieren. Auch die Unterscheidung von Eulenköpfen und Dornschnepfen stößt auf Schwierigkeiten, da es zwischen diesen als extrem geltenden Exemplaren so viele Übergangsformen und -färbungen gibt, daß man nie auf ein System kommen wird. Ebenso versagte der Versuch, die kleinen „Blaufüße" als Männchen und die größeren „Eulenköpfe" als Weib-





Streichende Waldschnepfe.
Aus: Diezels Erfahrungen auf dem Gebiete der Niederjagd, neubearb. von F. Bergmiller. (Stuttgart, Kosmos.)

chen anzusprechen. Das Vorkommen von absonderlich gefärbten Schnepfen und besonders kleinen Exemplaren ist nur zurückzuführen auf die unausgebildete und unausgefärbte Nachzucht und fernerhin auf die ganze Unterschiedlichkeit des Schnepfengefieders nach Aufenthaltsörtern, klimatischen und anderen Unterschieden, die sich bei der weiten Verbreitung des internationalen Vogels geltend machen.

In neuerer Zeit will man an der Stellung der Kloake, an dem engeren oder weiteren Auseinanderstehen der Schambeine, an der Unterschiedlichkeit des Augenstriches usw. Rückschlüsse auf das Geschlecht dieser Vögel machen; ob's aber schließlich gelingen wird? Auch das Ansprechen auf den Laut hin ist nicht sicher.

Schon Diezel erwähnt, daß die Schnepfen bei windigem Wetter stumm, unerwartet und niedrig ziehen, und v. Train sagt: „Sie streichen bei stürmischer und rauher Witterung stumm oder doch nur von Zeit zu Zeit puitzend, hoch in der Luft und schnell — bei warmer hingegen, vorzüglich wenn es sanft regnet, tief, langsam, ununterbrochen laut quarrend.“ Auf diese beiden Laute, von denen das „Quarren“ dem Männchen, das „Puitzen“ dem Weibchen zugeschrieben wird, soll das Ansprechen der Schnepfen auf das Geschlecht hin sich ermöglichen lassen. Inzwischen aber mehrten sich die Stimmen, daß nach tatsächlichen Befunden das Weibchen ebenfalls den „Quarrlaut“ an sich hat und man von den Männchen auch das „Puitzen“ hört; aber auch dagegen wußte man ein Rezept: es käme darauf an, ob der Laut zornig, sanft, langsam, gestoßen 2c. klinge! Nach allen diesen und ähnlichen Erwägungen aber komme ich auch in meiner „Schnepfenbiologie“ zu dem Schluß: „Es sind genug Beispiele vorhanden, daß puitzende Schnepfen geschossen wurden, die sich nach den Untersuchungen als Männchen entpuppten, denn zu den Unterscheidungen: „laut, zornig und sanft“ puitzen gehört eine Übung, die niemals fertig wird und noch weniger zuverlässig ist.“ Die Schnepfenstimme, so selten sie sich auch sonst hören läßt, moduliert sogar in verschiedenen Tönen, so daß das Ansprechen nach ihr auf das Geschlecht hin zur reinen Unmöglichkeit wird.

Auch an dem Hoch- und Tiefsfluge, sowie dem schnelleren und langsameren Streichen will man Unterschiede in bezug auf Männchen und Weibchen gefunden haben, aber schon Diezel bemerkt: „Bekanntlich zeigen alle Schnepfen — tout comme chez nous! — bei rauher, stürmischer Witterung einen schnelleren Strich als an idyllischen Schäferabenden.“

Man hat mit einer gewissen Berechtigung angenommen, daß die Waldschnepfe nicht immer ein Charaktervogel des Waldes gewesen ist, daß sie früher vielmehr in der Zahl ihrer Verwandten, Bekassinen, Brachvögel 2c., mehr aufgegangen ist. Leider reichen die historischen Nachrichten nicht so weit zurück, um dies geschichtlich begründen zu können. Mehr Anhalt dafür bietet uns aber der Vergleich mit der früheren und jetzigen Oberflächenverfassung Deutschlands, namentlich die Waldepoche, die noch weit bis in die Zeit der Römer hineinreicht. Auch neuere Nachrichten aus ihren Brutgebieten im Norden und aus den Beobachtungen in den österreichischen Ländern während des massenweisen Herbstzuges 1903 lassen darauf schließen, daß sie auch Veränderungen in der Anpassung an den Aufenthaltsort fähig ist, namentlich, wenn die Ernährungs- und Sicherheitsfrage zur Entscheidung steht. Mit Vorliebe legt sie ihr Nest zwar im Walde, aber in der Nähe von Sümpfen und nassen Blößen an, wohin sie ihre Jungen zur Äsung führt oder trägt. — Diese Beobachtungen lassen den Schluß zu,

daß die Schnepfe ehemals nicht so scharf von den verwandten Sumpfvögeln gesondert war wie jetzt, sondern daß die Kultur erst mit der Scheidung der Bodenfläche gewissermaßen auch das Inselartige der verschiedenen Schnepfenvögel, ihre Isolierung auf verschiedene Gebiete bewirkt hat. Die Entsumpfung der Wälder und bebuschter Gegenden, die Umwandelung versumpfter Ödgebiete in Ackerland, die Moorkultur und welcherlei Maßnahmen noch in Frage kommen, haben immer mehr zur Vereinzelung des Tierlebens überhaupt geführt. Trockene (frühere) Jahre haben uns überdies gezeigt, daß die Wanderschnepfe über ganze Gegenden hinwegstreicht, weil sie dann die ihr zusagenden Äsungsbedingungen nicht vorfindet. In dieser Auffassung haben wir das Vorkommen der Vögel auf ihrem Zuge zu deuten. Eine gewisse Anhänglichkeit der Schnepfen an gewisse Gegenden ist unverkennbar, und hier namentlich hat die Schonung zunächst einzusetzen.

Das ist schwer, wenn nicht unmöglich, wird mancher meinen, und ich gebe das bedingungsweise zu; können wir doch Wind und Wetter, Trockenheit und Nässe nicht nach Belieben regeln! Einiges läßt sich trotzdem aber doch erreichen; es kommt immer auf die Verfassung an, in der wir Brüche, Schonungen, überhaupt geeignete Stellen im Walde belassen, ohne die Gesamtwaldrente dadurch verringern zu müssen. Vor allen Dingen aber macht eine entsprechende Hege manches wett, was zur Genüge bekannt sein dürfte. Wer beispielsweise die Bruchstellen, Sumpfwiesen, Strauchgegenden 2c. solange ungenutzt läßt, bis die neue Brut bewegungsfähig ist, der hat viel getan für das Sumpfgeflügel, viel getan für sich wie für die Gesamtheit. Ich kenne eine meilenweite Bruchgegend um einen großen See. Die Wiesen wurden früher nur einmal gemäht, im Juli, das Leben hier hatte sich dann zumeist entwickelt, zumal da um den See noch immer ein unpassierbarer Rohrgürtel blieb, der auch ferner als Zufluchtsstätte für das Wasser- und Sumpfwild gelten konnte. Heute nutzt man die Wiesen zwei- und oft dreimal, und das Wasser-, resp. Sumpfwild (Enten, Bekassinen 2c.) hat rapid abgenommen bis auf wenige zähe Reste. So geht's! — Ich kenne Waldbezirke die dem großen Publikum in allen Teilen, angeblich zur Erholung, zur Verfügung stehen, andere, wo den Beerensuchern keine Schranken gesetzt sind, auch „Schonungen", die „schonungslos" mitgenommen werden können, und frage: — Kann sich hier die charakteristische Tier-, resp. Wildart entwickeln? Man vergleiche mit solchen Bezirken vielmehr andere, die dem beliebigen Betreten verwehrt sind, und man wird schon an der Singvogelwelt den großen Unterschied zwischen diesen und jenen merken! Schon unsere alten Vorfahren hatten Bannwälder; sollten sich diese nicht auch in unserer Zeit empfehlen, um der Tierverminderung wenigstens im allgemeinen eine Grenze zu setzen? —

Das sind so im großen und ganzen Gedanken, die uns auch wohl für die Erhaltung der Waldschnepfen vorschweben. Oft liegt es an Kleinigkeiten, um in verrotteten Zuständen Wandel zu schaffen. In den Gebieten aber, wo erfahrungsgemäß Waldschnepfen brüten, tut doppelte Hege not. Sapienti sat!

Zum „Heimatschutz".

In dankenswerter Weise hat sich der preußische Landwirtschaftsminister der „Naturdenkmäler" angenommen in einer Verfügung, worin u. a. auch *Rücksichtnahme* auf besondere Pflanzengemeinschaften und Standorte von botanischem Interesse bei der *Ausführung öffentlicher Bauten*, Verkehrs- und Gewerbeanlagen usw. anempfohlen wird. — Damit ist sozusagen der *äußere Feind* unberührter, wertvoller Naturschönheit und -seltenheit zurückgedrängt, nun gilt es, den *inneren* Feind, im *Lager der Naturfreunde selbst*, und solcher, die es zu sein glauben, etwas kräftiger einzudämmen. — Zunächst: die *Sammelleidenschaft* eines botanischen Liebhabers, der *rücksichtslos* alles ins Herbarium „einsargt", was ist sie schließlich anderes als schädlicher Egoismus? — Was die Folge für eine mehr und mehr schwindende Flora begehrter, seltener Gewächse ist, liegt auf der Hand. — Gerade der „Pflanzenfreund" ist vermöge seiner Kenntnisse der gefährlichste Feind seiner Herbariumslieblinge, und der Pharmakologe muß sich wohl auch mit der Pflanzen„mumie" vertraut machen, mit getrockneten und konservierten Gewächsen. Aber es wäre an der Zeit, daß der vernünftige Naturfreund der mittelalterlichen Art der Befriedigung eines falsch gepflegten und falsch verstandenen *Natursinns* entsagt, der die lebende Pflanze gierig ausreißt, um sie wie die toten, künstlichen Erzeugnisse menschlichen *Geschäftssinnes*, etwa die unverwüstlichen Münzen oder besonders *Briefmarken*, zu behandeln, d. h. in Bänden usw. zur Augenweide aufzuspeichern. — Könnte nicht der Forscher und Liebhaber seine *wirkliche*, *echte* Naturfreundschaft erweisen, indem er nicht nur „raubend" und „reißend", sondern auch **aufbauend**, *neuschaffend*, schließlich auch nur wenigstens *erhaltend* tätig wäre? Welche Möglichkeiten bieten sich, wenn jeder *wahre* Naturfreund, der sich überhaupt praktisch mit seinen Lieblingen beschäftigt, in freier Natur, an geeigneten Stellen einmal Versuche



mit der Ansiedelung, Einbürgerung, Pflege und Beobachtung von mit Ausrottung bedrohten Gewächsen machen wollte, wie etwa auch mit der noch mehr zu Sammlungszwecken geradezu mißbrauchten Kleintierwelt, die ebenso der unbeschränkten Freibeuterei schutzlos preisgegeben ist! Das ist wohl vereinzelt schon hier und da versucht worden. Statt die Natur zu veröden, und alles, was da wächst, kreucht und fleucht, in Papier, Spiritus und Glaskasten zu begraben, draußen „im weiten Land" sich von „lebendiger Natur unterweisen" zu lassen! — Die Jagdgier des Menschen hat doch so manches wehrlose Geschlecht von Naturwesen auf dem Gewissen! Könnte das nicht einmal anders werden? — Liegt nicht ein eigener Reiz gerade in der Begegnung mit freien, herrenlosen Naturwesen seltenerer Art und ihrer Hegung?

Der Schreiber dieser Ausführungen weiß aus Erfahrung, welchen Schaden die jahraus-jahrein nach bestimmten Plätzen ausgeführten botanischen Sammelexkursionen anrichten, wenn sie nicht von weitschauenden, vernünftigen Kennern geleitet sind, die den kleinen Egoismus großen Gesichtspunkten unterordnen. — Wie ein Heiligtum der Natur sollte der Kundige die Lieblingsinseln Floras betreten, die noch einsam aus dem alles nivellierenden Kulturmeer hervorragen, ehe sie auch noch hinweggespült werden, ohne daß der wahre Freund einen Versuch macht, sie zu schützen gegen den häufigen Unverstand der Mündigen und Unmündigen. — — — Welche Schätze birgt z. B. noch das Mainzer Becken, und wie sind sie bedroht! Voralpen, Vogesen, Schwarzwald, Harz usw., wie sind sie schon ausgeplündert! Manche Fundorte stehen wohl nur noch auf dem Papier. — Man sollte meinen, daß verschwiegene Gebirgswinkel noch am ersten den bedrängten Florakindern eine Zufluchtsstätte bieten, aber leider tritt hier nicht immer „der Geist", der „Bergesalte", hervor: „Was verfolgst du meine Herde . . ." Und so fällt ein Stück nach dem andern dem raubenden Pflanzensportlex zum Opfer. — Möge denn jeder an seinem Teil ein wahrer Freund und Heger werden, wie dies im großen von den Unterzeichnern des im vorigen Heft veröffentlichten Aufrufs zur Begründung eines Naturschutzparks angestrebt wird.

Die Herausgabe forstbotanischer Merkbücher auf ministerielle Anregung für einzelne Provinzen möge wie die staatliche Fürsorgestelle in Danzig zur praktischen Förderung erhaltender Heimatschutztätigkeit einen Grundstein bilden, auf dem jeder Naturfreund als „Bauarbeiter" seinen Stein auf den andern setzen kann.

Die „Systematik" ist vollendet, der gemeinsame, große Zug im Lebendigen harrt der Erkenntnis. Das „geistige Band", das verloren gegangen war, wieder zu weben, dazu ruft auch die im besten Sinn des Wortes moderne Pflanzenkunde auf. . . . Die alte Schule der „Systematik" hielt nur die „Teile in der Hand", hier einen Staubfaden, dort ein Blatt, da einen Wurzelstock, und mit der „Encheiresis naturae" hatte es gute Wege. — Daß der Erd- und Mutterboden wie auch die Tierwelt in das „geistige Band" eingewebt werden muß, hat dem früher nur sammelnden „Forscher"geist so fern gelegen wie nur irgend möglich! — Doch bleibt Linnés bienenemsiges Verdienst für seine Zeiten unangetastet! Die Ehrfurcht früherer Geschlechter aber vor den Kräften, die in der Pflanze schlummern, ist wohlbegründet. — Selbst die moderne Pharmakologie beherrscht manche Alkaloide und wirksame Stoffe von weniger bekannten Gewächsen durchaus noch nicht völlig, und eine vollkommenere Chemie und Physiologie mag auch hier noch manch' „Unerhörtes" bringen.

Aber wie wenig Achtung genießt die freilebende Pflanze bei dem streifenden großen und kleinen „Publikum" der Gegenwart! — Unkenntnis und Roheit sind nun weitere Punkte, die bei dem Schutz von Naturdenkmälern in Betracht zu ziehen sind. — Da sind die, deren „Tritt den Wurm vernichtet und begräbt", die gleichgültig oder aus Haß oder Furcht, jeden Käfer im Weg zertreten, die keine Blume sehen können, ohne sie abzureißen, die nach jeder Staude schlagen, nach jedem Schmetterling haschen, jedes harmlose Reptil töten müssen. . . .

Wieviel an „Naturwerten" wird so nutzlos vernichtet, ganz abgesehen von der erbarmungslosen Sammelwut! Hier ist das Feld der Schule, die noch viel ausgiebiger neben Belehrung die wahre Herzensbildung begründen soll, die nicht hervorsprießt aus dem allzuvielen Dogmen- und Formelkram, der gegenüber den lebenden Wesen der Natur kalt und gleichgültig macht. . . .

Gewiß sind Sammlungen zu Lehrzwecken der Naturkunde unentbehrlich, aber der vernünftige Erzieher wird nicht mehr die Neigung des Knaben begünstigen, nun auch alles selbst für sich in Spiritus und Glaskasten usw. aufzustapeln. — Der Naturfreund führe etwa Buch über bemerkenswerte Standorte und „Wildplätze", deren Besuch ihm nutzbringender sein wird als die hohle Augenweide an seinen vielleicht schlecht gepflegten Sammlungen! Die Schönheit einer schillernden Schmetterlingsauslese ist zweifellos erfreuend, aber in höherem Interesse und Nutzen sollte das Sammeln, das rücksichtslos betriebene, das die Ausrottung zur Folge hat, doch eingeschränkt werden. — Die Züchtung und Lebensbeobachtung sollte bei wirklich vorhandenem Interesse mehr gepflegt werden, aber freilich, das stellt schon größere Anforderungen an den „Naturfreund", als eine Pflanze zwischen zwei Blätter zu legen oder einen Käfer aufzuspießen! — Zu einer gewissen „Vornehmheit" der Gesinnung, einer Rücksichtnahme auf allgemein-ästhetische Momente muß die Erziehung von Grund auf hinwirken, muß zeigen, daß man sich an einer schönen Pflanze auch erfreuen kann, wenn man sie mit ihrem natürlichen Unter- und Hintergrund betrachtet, ohne sie immer gleich abzureißen. Zur Befriedigung des Wissenstriebes gibt es doch bessere Wege und Mittel, ohne Nachteil für die Allgemeinheit, die aus nichtigen Gründen derart zu berauben, doch eigentlich von engherzigem Egoismus zeugt. — Denn eine schöne Pflanze ausreißen, um sie zu kurzem Schmuck anzustecken, oder aus reinem Übermut, um sie bald achtlos wegzuwerfen, was ist das schließlich anderes? — So aber macht es das reisende Publikum! — Vor Jahren schon war z. B. die berühmte Brockenflora im Harze so bedroht, daß der naturwissenschaftliche Verein zu Wernigerode um Schonung bitten mußte. Von den sehr seltenen schönen „Moosglöckchen", der Linnaea borealis, ganz zu schweigen, die nur dem „Forscher" zum Opfer fallen, sei nur die Alpenanemone genannt, die dem „raufenden" Publikum so sehr ausgesetzt ist. Den Standort der interessanten



Zwergbirke im Revier des Brockenmoors hielten schon vor Jahren die Forstbeamten geheim; die Betula nana, ein Geschenk der Eiszeit, blieb an ganz vereinzelten Stellen, von Sibirien und Grönland aus bis zu den Alpen vordringend, später angesiedelt und wird mit besonderen Kosten erhalten. — Leider ist auch in der Forstwirtschaft die Kardinalfrage: Was rentiert sich und was nicht? Überdies haben nicht alle Forstbeamten die nötigen Kenntnisse und Interessen, um auch allgemein der niederen Pflanzen- und Tierwelt ihren wirksamen Schutz angedeihen lassen zu können, die als Freiwild noch zu sehr unter dem rücksichtslosen, leichtsinnigen, oberflächlichen, egoistischen Vorgehen fahrenden und forschenden Volkes aller Stände zu leiden hat. — Bald wird es zu spät sein zum fördernden Schutz!

Auch in den Vogesen sah ich, wie Touristen bündelweise alles ausrauften, was nur entfernt einer Blume ähnlich sah, um es in Riesensträußen fortzuschleppen, unterschiedslos wie die Kühe, ja, die braven Wiederkäuer lassen sogar manches stehen, was ihnen unbekannt und unschmackhaft scheint!

„Das Schönste sucht ‚er' auf den Fluren ..." Sollte man aber nicht lieber die Massenproduktion der Gärtnereien für Schmuckzwecke ausnutzen, statt Allgemeingut der Natur zu rauben? Wie manche wertvolle Seltenheit kann so gänzlich nutz- und achtlos, vielleicht für immer, aus ihrem Bezirk verbannt werden! Wie selten ist der schöne „Frauenschuh", Cypripedium, der Türkenbund, Schwertel und viele andere Prachtpflanzen schon geworden! Wie würde es das Herz erfreuen, wenn der streifende Naturfreund öfter auf solche Schönheiten träfe, in verschwiegenen Waldwinkeln sozusagen ein stilles Rendez-vous mit ihnen abhielte! — Aber da bricht die Gier des Besitzes durch die Büsche und raubt die zarten Waldnymphen! Hört der „Forscher" mit dem vertrockneten Herzen nicht ihr Todesstöhnen, wenn er sie unter die Presse bringt? — — — Und: cui bono?

R. Peter.

Über das Blitzen der Blüten.

Die reizvollen Plaudereien Dr. Floerickes über nächtliche Waldbeleuchtung („Kosmos", Bd. V, Heft 8, 9) werden gewiß manchen Kosmoslesern das rätselhafte Phänomen der phosphoreszierenden Blumen in Erinnerung gebracht haben, von dem uns Francé im ersten Band seines „Leben der Pflanze" einige anschauliche Schilderungen gibt. Kürzlich ist nun über dieses Thema von A. Schleiermacher, Professor der theoretischen Physik an der Hochschule zu Karlsruhe, eine sehr bemerkenswerte Abhandlung erschienen, in der auf Grund zahlreicher Versuche und Beobachtungen die herrschende Ansicht über die elektrische Natur dieser Erscheinung als unhaltbar nachgewiesen und das sog. Blitzen der Blüten nur als eine Nachbildwirkung dargestellt wird. Ein kurzes Referat (für eingehendere Darstellung der komplizierten Verhältnisse muß auf das Original*) verwiesen werden) dürfte daher am Platze sein. Bekanntlich besteht das fragliche Phänomen (zuerst von Linnés Tochter 1762 beobachtet) darin, daß die roten oder orangefarbigen Blüten des Mohnes, von Tropaeolum majus oder anderen feuerfarbig blühenden Pflanzen in der Dämmerung unter gewissen Umständen ein weißliches Aufblitzen und momentanes Erlöschen zeigen, das von den Beobachtern, soweit eine Erklärung versucht worden ist, meistens elektrischen Entladungen oder elektrischen Ausstrahlungen zugeschrieben wird. Prof. Schleiermacher hatte das Glück, die Erscheinung, über die seit 50 Jahren keine vollständige Beobachtung vorliegt, an einem Juniabende in seinem Garten an den Blüten des perennierenden Mohnes zu beobachten. Das Aufblitzen trat jedesmal ein, wenn man, vielleicht 2 m von der Pflanze entfernt, das Auge in 20—40 cm Höhe über den Blüten rasch horizontal hinwandern ließ. Daß hier etwa Elektrizität eine Rolle spielen könnte, war vollständig ausgeschlossen, denn zum Ausgleich einer etwaigen Spannung zwischen Luft und Erdboden waren in nächster Nähe genügend hohe Bäume vorhanden, auch spürte man beim Berühren der Blüten nichts von einer elektrischen Entladung. Beim aufmerksamen Fixieren der Blüten war durchaus nichts von einem Aufblitzen zu bemerken. Die Erscheinung mußte also eine rein subjektive sein, und da bot sich als Erklärung nur das den Physiologen als sekundäres oder nachlaufendes Bild bekannte optische Phänomen. Die roten Blüten entsenden in der Dämmerung im Vergleich zum grünen Hintergrunde außerordentlich wenig Lichtstrahlen, sie wirken daher als dunkle Stellen, durch die das Nachbild des grünen Hintergrundes, das uns sonst gar nicht wahrnehmbar wäre, erst unseren Augen sichtbar wird. Da das sekundäre Bild $1/5$ Sekunden nach dem primären eintritt, erscheint es beim Blickwechsel seitlich vom primären Bilde und macht so den Eindruck eines Lichtblitzes. Verfasser gelang es nach vielen Versuchen, eine ganz ähnliche Erscheinung in der Dämmerung eines ziemlich klaren Tages kurz nach Sonnenuntergang mit Hilfe eines blauen Papierbogens und eines orangeroten Papierstückchens experimentell zu erzeugen, er bemerkt aber, daß sich eine große Zahl von Bedingungen vereinigen müsse, damit die Erscheinung sichtbar werde.

Wenig bekannt dürfte es sein, daß schon Goethe das Blitzen der Blüten kannte und daß er mit seiner Erklärung ziemlich das Richtige traf. Er schreibt in seiner Farbenlehre (I. Abt. Physiolog. Farben, V. Farb. Bilder): „Am 19. Juni 1799, als ich zu später Abendzeit bei der in eine klare Nacht übergehenden Dämmerung mit einem Freunde im Garten auf- und abging, bemerkten wir sehr deutlich an den Blumen des orientalischen Mohns, die vor allen andern eine sehr mächtig rote Farbe haben, etwas Flammenähnliches, das sich in ihrer Nähe zeigte. Wir stellten uns vor die Stauden hin, sahen aufmerksam darauf, konnten aber nichts weiter bemerken, bis uns endlich bei abermaligen Hin- und Wiedergehen gelang, indem wir seitwärts darauf blickten, die Erscheinung so oft zu wiederholen, als uns beliebte. Es zeigte sich, daß es ein physiologisches Farbenphänomen, und der scheinbare Blitz eigentlich das Scheinbild der Blume in der geforderten blaugrünen Farbe sei." Abgesehen von der falschen Farbenbezeichnung, ist Goethes Darstellung vollständig korrekt und zeigt wiederum seinen eminenten Scharfblick für naturwissenschaftliche Fragen.

Außer blitzenden kennen wir auch phosphores-

*) Verhandl. des naturw. Vereins zu Karlsruhe. 20. Bd. 1908.

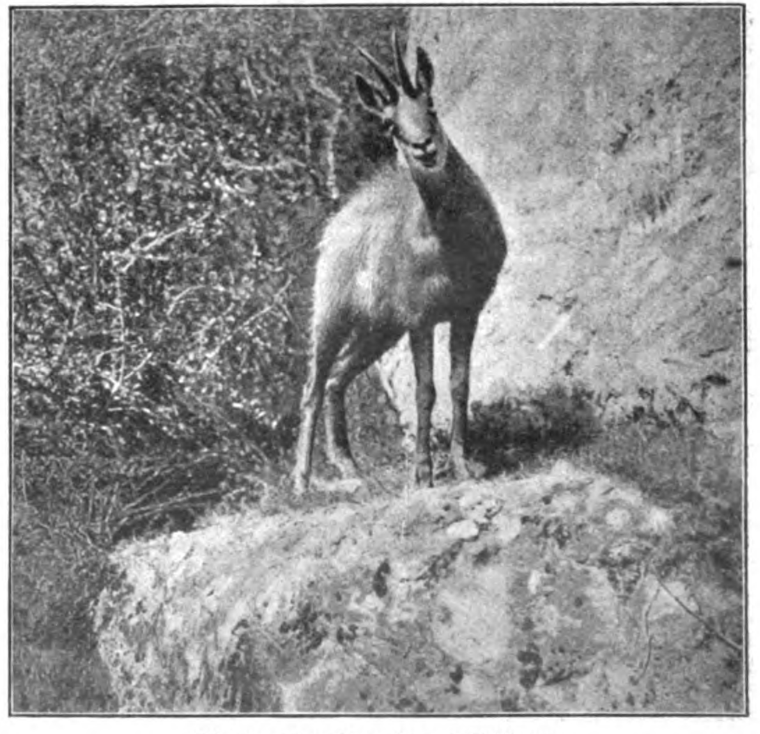
zierende Blüten, die nachts in gleichmäßig gespenstischem Glanze leuchten, und hier ist die oben angedeutete Erklärung im Sinne einer Nachbildwirkung nicht anwendbar. Es läßt sich aber als sehr wahrscheinlich hinstellen, daß wir es hier gleichfalls mit einem Phänomen aus der physiologischen Optik zu tun haben, und zwar mit der bekannten Erscheinung, daß unser Auge bei Anpassung an Dunkelheit (Dunkeladaption) für Kontraste sehr viel empfindlicher ist. Auch soll hier das Fechnersche Gesetz über Abstufung der Reizwerte eine Rolle spielen. Auf nächtlichen Wanderungen wird wohl jedermann schon die Beobachtung gemacht haben, daß helle Gegenstände, weißgekalkte Meilensteine, Papierfetzen oder Tellerscherben am Wegrande, Schneeflecke im Gebirge, mit eigenem Lichte zu leuchten scheinen, und Referent hat sich mehrfach in ähnlichen Fällen erst durch nächsten Augenschein überzeugen müssen, daß kein selbstleuchtender Körper vorlag. Daß weißblühende Blumen dieselbe Wirkung auf unser Auge haben, liegt nahe.

Mit dieser Erklärung sind wir nicht nur um eine Illusion, sondern auch um eine Naturerscheinung ärmer geworden, an Einfachheit haben jedoch die Vorgänge nicht gewonnen, und von einem endgültigen Verständnis des ganzen sind wir noch immer weit entfernt. A. D.

Sichernde Gemsen.

Mit Abbildung.

Ein eigener Reiz webt sich um die Gemse, das begehrte „Krickelwild" des Alpenjägers, ein Reiz, der nicht nur den Jäger allein, sondern auch den unbewaffneten Naturfreund ergreift, sobald er auf steiler Felswand oder im windgeschützten Kare das vorsichtige und scheue Grattier erblickt. Auch in den bestgehegten und wenig beunruhigten Revieren der Alpen verliert das Krickelwild seine sprichwörtliche Scheue und Vorsicht dem Menschen gegenüber nicht, behält dabei aber trotzdem ein feines Unterscheidungsvermögen für alles, was ihm gefährlich und ungefährlich ist. Besonders gelte Geißen, die den einzelnen Rudeln als „Leitgeißen" vorstehen, und alte kapitale Böcke sind in ihrem vorsichtigen Gehaben sehr interessant zu beobachten. Trotzdem gelingt es dem erfahrenen Bergjäger nicht selten, auf der Pirsch unter Zuhilfenahme günstiger Terrainverhältnisse ganz nahe, selbst an alte und gewitzigte Stücke heranzukommen. Einmal kam ich an ein Rudel von 16 Gemsen bis auf einige Schritte heran und ahmte dann, um die Wirkung kennen zu lernen, aus meiner Deckung hervor, den Angstruf des Rehes nach. Wie wenn eine Büchsenkugel unter sie geschossen worden wäre, stoben sie auseinander, und in rasender Eile flohen sie fort, um bald über dem Felsgrate meinem Blicke zu entschwinden. Sie kannten den gefahranzeigenden Angstruf gar wohl. Das Gesicht der Gemse steht dem „Winden" bedeutend nach, ist aber keinesfalls so schlecht, wie vielmals angenommen wurde. Den bewegungslos sitzenden oder an einem Baumstamm oder Felsen lehnenden Menschen erkennt sie selten, ja ein guter Gemsbock fiel meiner Kugel nur deshalb zum Opfer, weil er meine am Boden hockende Gestalt wahrscheinlich für eine ruhende Gemse hielt und mir bis auf 20 Schritte heranwechselte. Aber jede Bewegung, auch nur die kleinste Stellungsveränderung, genügt oft schon, um der Gemse die richtige Situation klar zu machen, und wenn erst gar der Wind plötzlich umschlägt, ist es um das friedliche Bild geschehen. Ein Pfiff — und in rasenden Fluchten geht es das schmale Grasband hinauf. Es ist selten, daß es einem „Kameraschützen" gelingt, einen so kapitalen Gemsbock, wie auf unserem Bilde, vor Augen zu führen. Die Abbildung zeigt den Bock, wie er im Begriffe steht, die steilansteigende Felswand herabzuwechseln, und dabei in seiner typischen Stellung die Umgebung abäugt, und es ist hier dem eifrigen „Schützen" gelungen, ihn auf ganz kurze Distanz auf die Platte zu bringen. Es ist dieser Bock als ein Urbild seiner Rasse zu bezeichnen, denn die kapitalen, langen, harzverpichten Krickeln und der starkknochige Bau mit den stämmigen, so charakteristisch eingesetzten „Läufen", stempeln den auf seinem Wechsel überraschten Bock als einen ganz „alten", den zu erbeuten wohl jedes Alpenjägers sehnlichster Wunsch wäre. Vorläufig hat ihn aber nur der glückliche Kamerajäger mit wohl selten gut angebrachtem „Schusse" erlegt. Hans Sammereyer.



Sichernde Gemse am Felshang.
Aufnahme in freier Natur von Dr. Bruno von Wagner.



Merkblätter und Notizen.

Rohrdommel. Einer unserer interessantesten Sumpfvögel ist die den Reihern verwandte Rohrdommel, merkwürdig schon durch ihre höchst eigenartige Stimme, die in stillen Frühlingsnächten mehrere Kilometer weit in der Sumpflandschaft zu vernehmen ist und als ein tiefes, schauerliches Brummen oder Brüllen ertönt, und zwar so überraschend stark, daß es schon manchen einsamen Spaziergänger erschreckt hat. Früher glaubte man allgemein, daß der Vogel zur Erzeugung dieses absonderlichen Balzgesangs — denn um einen solchen handelt es sich — den Schnabel ins Wasser stecke, aber durch neuere Beobachtungen ist festgestellt worden, daß er auch auf trockenem Boden zu brüllen vermag. Er pumpt Luft in seinen sehr ausdehnungsfähigen Kehlsack und stößt sie dann wieder aus, so daß der ganze Vorgang am richtigsten als eine Art Rülpsen bezeichnet werden muß. Sonst weist das Charakterbild der Rohrdommel nicht gerade sehr sympathische Züge auf; sie ist vielmehr ein fauler, argwöhnischer, griesgrämiger, verschlagener, boshafter und heimtückischer Bursche, vor dessen stets nach dem Auge gerichteten Schnabelstößen man sich wohl zu hüten hat. Höchst anziehend sind aber ihre zahlreichen Angst-, Schreck- und Kampfstellungen. Bald täuscht sie mit knapp angelegtem Gefieder, ausgerecktem Hals und nach oben gerichtetem Schnabel in stocksteifer Haltung einen alten Pfahl vor, bald breitet sie die Flügel aus, bläht sich mit gesträubten Federn zu unglaublichem Umfang auf, zieht den Hals ein und folgt mit den glühenden, gelben Augen jeder Bewegung des Gegners, um im richtigen Augenblick den spitzen Schnabel mit unfehlbarer Sicherheit wie eine Harpune vorzuschleudern. K. F.

Ein sonderbarer Bewohner unserer Sümpfe:
Die Rohrdommel (Botaurus stellaris). Orig.-Zeichnung von Jos. Dahlem.

Obsttransport durch Igel. Im Juli traf ich 8 Tage lang in der Frühe einen männlichen Igel, der sich am Fallobst gütlich tat. Ohne mich zu sehen, tat er jeden Tag das gleiche, er drehte sich nämlich etwas auf die Seite, wölbte sich, und ein oder zwei Äpfel waren an den Stacheln; an liegen gebliebenen konnte ich beobachten, daß die Äpfel meist etwas angefault waren; wahrscheinlich ließen sich an diesen die Stacheln besser eindrücken. So marschierte er dem Walde zu; am letzten Beobachtungstage ging ich ihm nach und kam richtig an sein Nest, ein Weibchen und 5 Junge. Da sonst zu dieser Zeit selten mehr Familien beisammen sind, ging ich näher und mußte entdecken, daß das Weibchen am vorderen Fuße lahm war, anscheinend von einem Biß. Ich nehme nun an, daß der Vater alle durch Jagen und Herbeischleppen von Vorräten ernährte. J. Deggelmann.

Wald- und Heimatschutz-Literatur.

Neger, Prof. Dr. F. W. Die Nadelhölzer (Koniferen) und übrigen Gymnospermen. (Sammlung Göschen 355). M. 85 Abb., 5 Tab. u. 4 Karten. (Leipzig, Göschen 80 Pf.) Bei der hohen Bedeutung der Nadelhölzer für unseren Waldbestand ist ein derartiges, gemeinverständliches und wohlfeiles Bändchen eine dankenswerte Erscheinung. Aber auch den Gartenfreunden wird es bei der steigenden Akklimatisierung fremdländischer Koniferen in unseren Gärten willkommen sein, da auf die Charakteristik, Kultur und das Selbstbestimmen der Ausländer besonderer Wert gelegt ist.

Schröter, E. Die Rauchquellen im Königreich Sachsen und ihr Einfluß auf die Forstwirtschaft. (Sammlg. v. Abhandl. üb. Abgase u. Rauchschäden. H. 2.) M. 3 Karten. Berlin, Parey. *M* 4.—. Sachsen mit seiner hochentwickelten Industrie ist naturgemäß ein Gebiet, auf dem sich die Rauchkalamität besonders geltend macht und die schwersten Schädigungen der Waldbestände nach sich zieht. Die vorliegende Untersuchung darf daher auf typische Bedeutung Anspruch erheben, und es sei ihr Studium allen Waldinteressenten empfohlen. S. D.

Mühlradt, Johs., Die Tuchler Heide in Wort und Bild. Ein Beitrag zur Heimatkunde Westpreußens, in 2 Bdn. Bd. I. Ein Besuch in Grüntal. M. 66 Abb. u. Karte. Danzig, Kafemann. Geb. 3 *M*. In die weltverlorenen Kiefernwälder des Ostens führt uns das von warmer Heimatliebe diktierte Büchlein, das in buntem Wechsel von Land und Leuten, Geschichte und Sagen, von dem Waldleben und der Tierwelt dieser unbekanntesten Gegend des Vaterlandes erzählt. Der in sich abgeschlossene Band sei allen Heimatschützern und Freunden einer unberührten Natur empfohlen.

„Eine alte Reichsstadt, wie sie war und wird" führt Ph. Rappaport in Bd. 7 der Sammlung „Wie wir unsere Heimat sehen" (Leipzig, Scheffer. 2 *M*) in Wort und Bild vor. Wie ein schönes altes Stadtbild sich im Lauf der letzten Jahrzehnte modernisiert und seine charakteristische Eigenart eingebüßt hat, wird am Beispiel Nordhausens eindringlich gezeigt. Wer sich für die Heimatschutzbestrebungen interessiert, nehme das hübsch illustrierte Büchlein zur Hand. E. F.

1909. **Kosmos** Heft 6.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: **Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde** Sitz: Stuttgart.

Redaktion: **Friedrich Regensberg** Stuttgart.

Anatomisch-physiologische Umschau. Mit Abbildung.

Eine hervorragende Eigenschaft des Zellprotoplasmas ist die Kontraktilität oder die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen; sie beruht auf der leichten Verschiebbarkeit der kleinsten Teilchen im Protoplasma. Mit dem Entstehen eines Zellstaates können die Zellen nicht mehr alle Funktionen zugleich ausüben, sondern sie spezialisieren sich. Konnte nun das einzellige Tier sich durch die Kontraktilität seiner Zellsubstanz fortbewegen, so treten alsbald bei den mehrzelligen Tieren gewisse Zellen in den Vordergrund, die in besonderem Maße die Eigenschaft des Zusammenziehens besitzen — aber nur diese Eigenschaft. Das sind die Muskelzellen.

Was der Laie sich gewöhnlich unter „Muskel" vorstellt, ist ein massiges, rotes, mehr oder minder plumpes Fleischstück. Gemeinhin weiß er, daß Muskeln nur da sind, wo sie bei allen erdenklichen Leibesbewegungen als harte Wülste und Stränge fühlbar werden und sichtbar hervortreten. Der feinere Anteil des Muskelsystems bleibt ihm verborgen — und nicht selten ist es ihm unbekannt, daß auch das Herz ein Muskel ist. Doch sind alle diese Muskeln nicht ganz gleich zu achten — weder in der Form, noch in der Funktion.

Wir haben ein stammesgeschichtlich älteres Muskelgewebe, die sogen. „glatten Muskeln" und ein jüngeres, die „quergestreiften Muskeln". Diese sind es, die auch dem Laien imponieren, alle die gröberen und feineren Muskelbänder, die durch ihre Zusammenziehung die Bewegung der einzelnen Skeletteile bewirken. Es sind Muskeln, die wir willkürlich bewegen können; auch das Zwerchfell gehört dazu, neben dem Herzen der am meisten in Anspruch genommene Muskel, da er sich im Laufe einer Minute beim gesunden Menschen 16—25 mal zusammenzieht und ausdehnt, den Blasebalg unserer Lungen öffnet und schließt. Wir sind das so gewöhnt, daß wir diesen wichtigsten Atmungsmuskel arbeiten lassen, ohne daran zu denken, — und doch ist er willkürlich; denn wir können, wenn wir wollen, die Atmung anhalten, können schneller tiefer und oberflächlicher atmen, was eben von der durch unseren Willen zu regulierenden Inanspruchnahme des Zwerchfellmuskels abhängt.[1]

Nächst dem Zwerchfell ist der lebenswichtigste Muskel das Herz; ja es ist gar nicht so einfach, zu sagen, welchem von beiden Muskeln wir die erste Macht zuerkennen sollen. Jedenfalls leistet der Herzmuskel, rein physikalisch gedacht, noch mehr als das Zwerchfell; auch er ist ein quergestreifter Muskel, aber dennoch anderer Natur als die Skelettmuskulatur, sowohl was Gewebe als Funktion anlangt. Er ist nicht unserer Willkür unterworfen, und wir können ihn deshalb nicht momentan stehen lassen, nicht in der Größe und Weise seiner Zusammenziehungen unmittelbar durch den Willen beeinflussen.

Ebenso unwillkürlich ist die gesamte glatte Muskulatur, die beim Wirbeltier fast ausschließlich als Eingeweidemuskulatur vorkommt. Sie ist zu finden in der Wand aller Kanalsysteme, sowohl des Blutgefäßsystems und Darmapparates, als der Atmungs-, Harn- und

[1] Das Zwerchfell liegt als quere Scheidewand („überzwerch") im Körper und trennt die Brusthöhle vom Bauchraum. Es war den Alten schon wohl bekannt; die Griechen verlegten hierher gewissermaßen den Sitz der Seele, weil sie eben bei leidenschaftlichen Erregungen, die oft Beschleunigung und Vertiefung der Atmung im Gefolge haben, die Wirkung des Zwerchfelles genau spürten. Homer spricht von „zwerchfellerschütterndem Lachen" und prägte damit als genauer Naturbetrachter ein treffliches Beiwort. Denn tatsächlich merkt man bei recht herzlichem Lachen — namentlich wenn man es nicht laut werden lassen will —, wie sich das Zwerchfell in wiederholter, ruckweiser Bewegung nach oben wölbt, was zur Folge hat, daß aus der Lunge stoßweise Luftmengen durch den Kehlkopf getrieben werden.

Geschlechtskanäle. Glatte Muskulatur findet sich in den Hüllen von Eingeweidedrüsen, so in der Milzkapsel, ferner als feinste Stränge in der behaarten Haut. Ja, jedes einzelne Haar hat einen „Zügel", einen sehr feinen, glatten Muskelzug, der schief von der Umgebung zum Haarschaft läuft. Wenn sich diese Haarmuskelchen alle zusammenziehen, so bekommt die Haut jenes eigenartige höckerige Ansehen, das ihr den Namen „Gänsehaut" eintrug.

Nun wollen wir ein wenig die Struktur, den Bau der verschiedenen Muskelarten betrachten (vgl. die Abbildungen)! Nehmen wir zuerst die **glatten Muskeln**. Glatte „Muskelfasern" entstanden in der Weise, daß sich ursprünglich polygonale Zellen streckten und zu langen Spindeln wurden. Ihr Kern wurde dabei stäbchenförmig und schmal, ihr Protoplasma ziemlich stark lichtbrechend. Dadurch daß sich diese Zellspindeln aneinanderlegten und durch ein von ihnen als Grundsubstanz ausgeschiedenes Bindemittel verkittet wurden, entstand das **glatte Muskelgewebe**. Glatte Muskelsubstanz kommt schon bei ganz niederen mehrzelligen Tieren vor, so bei gewissen Entwicklungsformen der Quallen (Medusen), jener gallertartig beschaffenen Tiere, die wir oftmals am Strande unserer Meere angespült treffen können, und deren glasiger Leib herrlich irisierende Farben aufweist, wenn ihn ein Sonnenstrahl trifft.

Nicht so einfach ist's mit der **quergestreiften Muskulatur**. Wenden wir uns zunächst dem **Herzen** zu, das sich als ein **Zellnetz** darstellt. Seine Muskelzellen sind groß, und in ihrem Protoplasma, dessen Mitte der von einem schmalen Lichthof umgebene Kern einnimmt, liegen feinste „Fibrillen"[2] eng aneinander. Vielleicht sind diese Fibrillen nur Reihen feiner Eiweißkörperchen. Jedenfalls sind sie ganz gleichmäßig auf einer Höhe stärker lichtbrechend als auf der nächsten. So entsteht das Bild einer geordneten Querstreifung durch die ganze Muskelzelle; jedoch wechselt hier nicht einfach ein dunkler Streifen mit einem hellen, sondern es kommt auch auf die Dicke dieser Streifen an. Man hat so eine bestimmte Reihe komplizierter Elemente der quergestreiften Muskelzelle mit Hilfe des Linsensystems bestimmen wollen, ist sich aber immer noch nicht völlig darüber klar. Jedenfalls wechseln Licht und Schatten durchaus, wenn der schlaffe Muskel sich zusammenzieht oder umgekehrt. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um ein Auswandern feinster Wasserteilchen aus einem Streifenelement ins nächste.



[2] Fibrille (lat.) = Fädchen, Fäserchen.

Der gleichfalls quergestreifte **Skelettmuskel** bildet wirkliche Fibrillen, d. h. Fäserchen, die aus dem Zelleib hinausgeschoben werden. Eine früh von der Zelle ausgeschiedene Grundsubstanz kittet die regelmäßig quergestreiften Fibrillen zusammen. Eine Anzahl von Fibrillen bildet die Faser, die von einem Bindegewebsschlauch[3] eingehüllt ist. Beim Menschen legen sich die Kerne der Muskelzellen dicht an diese Hülle, das sogenannte Sarkolemma,[4] an, so daß man sie kurzweg als Sarkolemmakerne bezeichnet. Eine Anzahl von Muskelfasern bilden das Muskelbündel, eine Anzahl von Bündeln den Muskel.

Was heißt eigentlich Muskel? Musculus ist lateinisch und bedeutet „das Mäuschen": und „Mäuslein" nannten die deutschen Ärzte und Chirurgen des frühen Mittelalters die Muskeln wegen ihrer kurzen runden Form.

Andere Ärzte fanden den Vergleich mit der Eidechse, lat. „Lacertus", treffender. So sagt im „Feldtbuch der Wundtarzeney" Meister Schylhans:[5] „Musculus und Lacertus ist **ein** Ding, aber Musculus wird genannt, nach der Form einer mausz, Lacertus nach der formen einer heydechsz, dann gleichwie die thyrlein seind an beiden enden klein (d. i. dünn) und lang gegen dem schwantz und in der mitten dick, also seind auch diese müszlein und lacerti."

Was die chemische Zusammensetzung der Muskelsubstanz anlangt, so sei erwähnt, daß sie zu etwa 75 % aus Wasser besteht, im übrigen reich an Eiweißstoffen verschiedener Art ist, die teilweise schon bei wenig höherer Temperatur gerinnen, als das Fieberthermometer zeigt. (Totenstarre!) Es geht ein ständiger Zersetzungsprozeß im Muskel vor, besonders im tätigen. Blut muß die Zersetzungsmassen wegschaffen und neue Nährstoffe herbeibefördern. Daraus, daß mit der Muskelarbeit die Muskelzersetzung steigt, erklärt sich, warum ein schwerarbeitender Mensch größeren Hunger entfaltet als ein träger.

[3] Unter „Bindegewebe" versteht man ein allen Organen eigentümliches, zur Verbindung und Stütze der Organelemente dienendes, bald derbes, bald mehr lockeres Gewebe, das sich durch seinen Gehalt an Leim (= colla) auszeichnet, weshalb es auch „leimbildend" (= collagen) genannt wird.

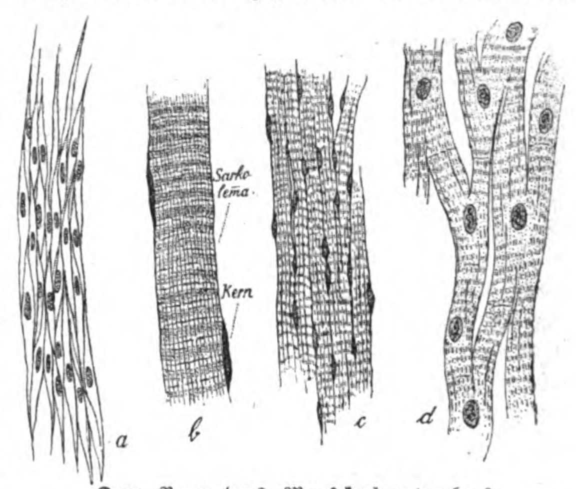
[4] Sarkolemma von „Sarx" = Fleisch und „Lemma" = Rinde, Schlauch, also „Sarkolemma" = Fleischschlauch.

[5] Straßburg 1571 — Zitiert nach Jos. Hyrtl.

Wodurch tritt die Muskelwirkung in Erscheinung? Durch Bewegung des Skeletteiles, dem der Muskel zugehört, d. h. ein Muskel gehört stets mindestens zwei Skeletteilen zu, die durch ein Gelenk verbunden — sagen wir lieber getrennt sind. Da aber der Muskel an einem Skeletteil festsitzt, gewissermaßen sich einstemmt, da er sich ferner nur nach einer Richtung zusammenzieht, sehen wir am anderen Skeletteile die Wirkung. Es gehören also Muskel und Gelenk zusammen; da aber die Gelenke, auf die wir ein anderes Mal genauer eingehen wollen, ganz verschiedenen Bau aufweisen, zum Teil in einer, zum Teil in zwei, und die vollendetsten, freiesten Gelenke gar in drei Ebenen bewegt werden können, so sind auch in der Regel nicht einzelne Muskeln, sondern Muskelgruppen nötig, um eine tadellose Gelenkfunktion zu erzeugen. Auch darf man sich nicht vorstellen, daß eine Bewegung, die wir mit einem Körperteil machen, immer in einem Gelenke vor sich geht. Da arbeiten in der Regel verschiedene Gelenke zusammen, ja man kann sagen, es ist gar nicht leicht, und heißt genau acht geben, will man wirklich nur ein einziges Gelenk spielen lassen. Z. B.: wenn wir stehend den rechten Fuß nach außen drehen, so nimmt daran nicht nur das Fußgelenk teil, sondern z. T. das Kniegelenk, dann das Hüftgelenk und eventuell noch die Gelenke der Wirbelsäule. Wir drehen vielleicht den ganzen Rumpf etwas nach der rechten Seite, wodurch zudem eine ausgleichende, unbewußte Rotation im linken Hüftgelenk nötig war, — und doch meinten wir, nur den rechten Fuß nach außen bewegt zu haben.

Wie ist nun die Anheftung der Muskeln am Knochen? Mit Sehnen, einem sehr derben Bindegewebsprodukt, das reich an elastischen, ebenfalls bindegewebigen Elementen ist, oder aber auch direkt ist der Muskel mit der dem Knochen äußerst festverbundenen Knochenhaut breit oder schmal verwachsen. Gewöhnlich hat der Knochen dort, wo ein Muskel entspringt oder ansetzt, eine knopfartige Erhöhung, eine Leiste oder doch mindestens eine rauhe Stelle, die die zähe Anheftung der Knochenhaut erleichtert. Die Enden mancher Muskelzüge gehen in die bindegewebige, derbe, kapselartige Hülle eines Gelenkes über und wirken durch Anspannung dieser Kapsel auf das Gelenk, bezw. auf den anderen Knochen.

Wenden wir uns zur Muskeltätigkeit selbst! Ist ein Muskel, der nicht gebraucht wird, völlig schlaff? Nein, wenigstens nicht im gesunden Organismus. Es besteht ein bestimmtes Grundmaß der Muskelspannung. Die Muskeln sind gewissermaßen eifersüchtig aufeinander; eine Gruppe will es immer der anderen zuvortun, befindet sich immer auf dem Sprunge, um, wenn sie mit Hilfe des wie ein Telegraph arbeitenden Nervensystems Befehl bekommt, sofort in Tätigkeit treten zu können. Man kann daher an einem Gelenk die Muskeln einteilen: 1. in sich entgegenwirkende Muskeln (= Antagonisten = Gegenwirker) und 2. in zusammenarbeitende Muskeln (Synergeten = Zusammenarbeiter); Beuge- und Streckmuskeln desselben Gelenkes sind Antagonisten; dadurch, daß die Beugemuskeln in bestimmter Spannung sind, während die Strecker arbeiten, ist einer Übermacht der Strecker gesteuert. Werden aber die



Der Bau des Muskelgewebes unterm Mikroskop. (Nach Zeichnung des Verfassers.)
a Spindelform der Zellen im glatten Muskelgewebe.
b Quergestreiftes Muskelfäserchen (stark vergrößert).
c Quergestreiftes Muskelbündel.
d Quergestreiftes Zellnetz des Herzmuskels.
Stark vergrößert, in schematischer Darstellung.

Beugemuskeln durch Lähmung unbrauchbar, so kommt die ganze Kraft der Strecker dauernd zur Geltung; wir bekommen eine zeitliche Überstreckung, ein Übergewicht der einen Kraft, die von der andern, gegnerischen nicht mehr ausgeglichen wird. So ist es im ganzen Skelettmuskelsystem. Alle Muskelgruppen sind in ihren Funktionen aufeinander eingearbeitet, voneinander abhängig. Eine Bewegung des Armes wird nicht nur durch Armmuskeln, sondern auch durch Rumpfmuskeln ausgelöst, ein großer, komplizierter Apparat tritt in Tätigkeit. Unser Gang ist eine fortgesetzte — fast möchte ich sagen: maschinelle — Tätigkeit der Mehrzahl der quergestreiften Muskeln, und wenn die genaue Zusammenordnung der einzelnen Muskelfunktionen die sog. „Koordination der Bewegungen", die durch krankhafte Vorgänge im Zentral-

nervensystem Einbuße erleiden kann, gestört ist, so macht sich das bald in linkischen, unzweckmäßigen Stellungen der Gliedmaßen, in grober Unsicherheit beim Gehen oder Tasten, Nachschleppen eines Beines, Schwanken und Unsicherheit &c. deutlich kund. Die Erhaltung unserer Statik, der aufrechte Gang beruht auf einer ständigen, instinktiven Verlegung des Schwerpunktes. Dies geschieht durch Muskelfunktion — auf Weisungen vom Zentralnervensystem. Die Weisungen aber gehen gleichzeitig an alle Muskeln des Systems mit der entsprechenden Änderung, die die Funktion des jeweiligen Muskels nötig macht. So ordnen sich die Muskelwirkungen zusammen, so entsteht ein sicheres, zielbewußtes Arbeiten mit Rumpf, Händen und Füßen. —

Nun wollen wir noch die Tätigkeit der Hauptmasse der glatten Muskeln betrachten. Glatte Muskulatur finden wir in den Wänden aller Kanalsysteme des Körpers, durch die irgend etwas hindurchgetrieben werden muß, z. B. im Darm. Der Darminhalt fließt nicht einfach ab; daß diese Meinung völlig unhaltbar ist, geht daraus hervor, daß der Darm die verschiedensten Windungen und auch aufwärtssteigende Lagen einnimmt, daß aber abfließende Substanzen nur unter besonderem Druck in die Höhe steigen, im übrigen der Schwerkraft — nach unten — folgen. Ein äußerer Druck fehlt aber hier. — daher muß durch andere Druckwirkung für Weiterbeförderung der Massen gesorgt werden. Und dieser Druck wird durch wellenförmig fortschreitende Zusammenziehung der Kanalwände erzeugt, wobei die Welle in der Richtung nach dem Kanalausgang läuft. Die Muskulatur solcher Kanalwände ist in mehrfachen, meist 3 Schichten angeordnet, die abwechselnd längs und quer zur Kanalrichtung verlaufen.

Unser Darm ist, um bei diesem Beispiel zu bleiben, solange wir wachen, in ständiger Bewegung, er befindet sich in der sog. Peristaltik[6]. Die peristaltische Bewegung kommt dadurch zu stande, daß sich unmittelbar hinter dem fortzubewegenden Brocken, Brei oder Flüssigkeitsquantum, die Muskelwand stark kontrahiert, einen drängenden Widerstand bereitet, während nach der anderen Seite die Schlaffheit der Kanalwand dem geschobenen Medium Platz gewährt. Kaum ist aber der unfreiwillige Passagier vorbei, so kontrahiert sich auch diese Stelle usw. Das geht nicht gerade langsam vor sich und wiederholt sich häufig hintereinander, so daß sich ein in der Peristaltik befindlicher Darm wie ein vielfach verschlungener Schlangenleib ansieht, der sich aus seiner Verschlingung lösen möchte. Peristaltische Bewegung ist es auch, die das Ei aus dem Eileiter in die Gebärmutter treibt oder den Urintropfen aus der Niere in die Blase führt, und Peristaltik sorgt für die Leitung der Galle aus der Leber in den Darm.

Auch die Bewegung der glatten Muskulatur tritt auf Nervenmahnung ein. Wenn der in den Mund genommene Bissen die Schleimhaut reizt, geht auf einer Nervenleitung ans Gehirn die Nachricht: „Jetzt kommt etwas für den Darm". Das Gehirn „telegraphiert" an eine Nervenstation im Anfang der Speiseröhre, in Tätigkeit zu treten, und nun wird der Nervenreiz mit dem wandernden Bissen im Darm von Station zu Station weitergeleitet, denn die Eingeweidekanäle haben ihre eigenen Nervenstationen mit einer Art von „Umschalte-Einrichtungen", so daß das Gehirn nur den Anstoß, die Meldung geben muß, in Tätigkeit zu treten. — Auch das Blutgefäßsystem hat glatte Muskelwände, und zwar haben die nahezu kleinsten Gefäße die verhältnismäßig dicksten. Diese glatten Muskeln stellen ebenfalls einen Druckapparat dar, der für die Regulierung der Blutströmung durch das ganze Körpergebiet neben dem Herzmuskel die größte Bedeutung hat.

Es ist ein durch die praktische Erfahrung bewiesener Satz, daß die Körperorgane durch vernünftige, regelmäßige Benützung nicht abgenützt, sondern leistungsfähiger werden. Das gilt ganz besonders vom größten und ausgedehntesten Körperorgan, der Muskulatur. Sollte es dafür eines Beispiels bedürfen, so möchte ich auf unsere Soldaten verweisen, die als kräftige, widerstandsfähige Männer den Heeresdienst verlassen, in den sie meist als plumpe, ungeschickte oder gar etwas schwächliche Menschen eintraten. Was aber wird aus den Muskeln, wenn sie wochenlang, ja Monate hindurch brach lagen? Den Knochen sehen wir nach der Schädigung sich regenerieren. Manchmal aber verkümmert der zum gleichen Knochen gehörige Muskel, während sich der ruhig gestellte, kranke Knochen erholt. Ein Muskel muß bewegt werden, sonst schwindet er, und nur durch Bewegung kann sich Muskelsubstanz, die geschwächt ist, wieder stärken. Verfällt der Muskel (bei Lähmungen z. B.) ganz und gar der Ruhigstellung, so schwindet er, und an seine Stelle tritt kraftloses, der Kontraktion unfähiges Binde-

[6] Peristaltikos (griech.) = umpressend.



gewebe, und wenn sich das betreffende Individuum nichts abgehen läßt, das polsternde Fett.

Man muß also, um stark zu bleiben oder stark zu werden, nicht die kleine Mühe und Zeitversäumnis scheuen, Leibesübungen vorzunehmen, Leibesübungen nach irgendeinem „System“, wenn es schon ein System sein muß. Bergsteigen, Reiten, Schwimmen, Geräteturnen, Rudern, Gartenarbeit oder gar das Führen der Sense sind kräftigende, schätzenswerte Bewegungsarten, die das ganze Koordinationssystem[7] der Muskulatur aufrütteln und dadurch festigen. Ein Überfluß an Kost, besonders an einseitiger Fleischkost, oder gar an Getränken ist dazu nicht nötig. Namentlich der alte, von manchen oft sogar recht energisch vertretene Irrwahn, alkoholische Getränke gäben Kraft, ist ein recht unangebrachter, falscher Aberglaube. Heute gilt als bewiesene Tatsache, daß die Leute, die sich durch Bier, das gewiß nicht aller Nährstoffe entbehrt, oder Schnaps Kraft antrinken wollten, eine verhältnismäßig rasche Muskelentartung ihres Blutgefäßsystems verursachten, was wieder eine geringere Fähigkeit, sich körperlich zu betätigen, also eine gewisse Ruhigstellung und damit Verfettung der Skelettmuskulatur zur Folge hatte, — das Gegenteil dessen, was sie wollten. Solche Leute sehen wohl „stark“ aus, d. h. dick, plump; wenn man sie aber auf ihre Stärke prüfen wollte, würde man finden, daß ihre wenig geübten, zur Entartung verdammten Muskeln äußerst schnell ermüden, und die durch den reichlichen Genuß angesammelten Fettschichten bei gleicher Gelegenheit noch allerlei andere unangenehme Eigenschaften zeigen. Schließlich muß auch noch erwähnt werden, daß nicht der Athlet die „besten Muskeln“ hat, der als Virtuose mit seinen Armen das größte Gewicht stemmt, der die schwerste Kugel schleudert, sondern der Mensch, dessen Muskeln bei anstrengender, anhaltender Tätigkeit am spätesten ermüden, wenn sie gleich niemals geeignet wären, ihren Träger solch ein Athletenstücklein nachahmen zu lassen. Also mag sich der des besten Muskelsystems rühmen, der seine Kräfte anhaltend benützen kann, dessen Muskelkoordination am längsten dieselbe gute bleibt, dessen Muskelorgane nach eingetretener Ermüdung sich prompt und durchaus erholen.

Dr. Gg. B. Gruber.

[7] Koordinationssystem = System der Zusammenordnung.

Etwas vom Polizeihund und seiner Dressur.

Von Königl. Polizeikommissar Most, Saarbrücken.

Auch Mutter Natur hatte ihr Lieblingskind. Sie verhätschelte es, zog es den anderen vor und machte ihm besondere Geschenke. So wuchs es in Übermut heran, keinen Gleichartigen neben sich duldend und ruhte nicht eher, als bis die Geschöpfe der Welt bezwungen zu Füßen lagen.

Die Herrschaft des Primaten begann. Und als dann in weiterer Entwicklung die schärfste Waffe des Übermütigen, sein Hirn, vervollkommnet war, als er zum Bewußtsein seiner Vorstellungen, zum Werkzeug und zur Sprache gelangte, da beleuchteten Verstand und Vernunft nur noch die Kluft zwischen ihm und dem Tier, die Kluft, die er selbst aus Herrschergelüst im Dunkel seiner Tage gerissen. Nicht suchte er zu jener Zeit die Ursache, die er in sich selbst hätte finden müssen: denn wie es ihm schien, paßte es in seinen verwöhnten Sinn. Stolz stellte er sich, seine Abstammung verleugnend, über alle seine Geschwister in die Mitte der Welt, die Welt in die Mitte des Alls. Die Herrschaft des Menschen begann. Doch in der Geschichte unseres Planeten war's nur eine kurze Spanne Zeit, worin sich dieser Wahn zu Hause fühlte. Aus dem Kinde, dessen Gemüt in Märchen schwelgte, ward der Jüngling, den der Verstand zur Wahrheit trieb. Und als erst einmal der Wille, zu ihr zu gelangen, geboren war, da fand er wieder den Weg zur Mutter Natur. Und sie öffnete seine Augen und wies ihm die Brücke, die über die Kluft führte.

Gemeinsamer Ursprung alles Lebenden ...

Gehört diese kleine Betrachtung zum Wesen unseres Themas? Gewiß, die Gedanken, die Lamarck, Darwin und Haeckel in die Welt warfen, sie keimen und sprossen heute in jeder Disziplin. Es kam darauf an, den Grundton anzuschlagen, worauf die Dressur eines jeden Tieres eingestellt sein muß: den anthropozentrischen Standpunkt zu verlassen und das Tier, das man formen und menschlichen Zwecken dienstbar machen will, mit den Augen der Natur zu betrachten, sich in seine Eigenart zu vertiefen, um so imstande zu sein, hinter seine



Vorstellungen zu gelangen. Wir, die wir gewohnt sind, uns als das Maß aller Dinge zu betrachten und alles nach menschlichen Begriffen zu deuten, wir pflegen uns mit Stock und Peitsche neben den Hund zu stellen: ihn von vornherein als Schüler betrachtend, während wir doch zuvörderst von ihm selbst hätten lernen müssen; lernen müssen, wie er denkt und fühlt, wie er von seinem Standpunkt die Welt betrachtet. Denn erst mit diesem Rüstzeug sind wir in der Lage, auf den Hund richtig einzuwirken; mit psychologischer Färbung ausgedrückt: erst mit diesem Rüstzeug vermögen wir diejenigen Vorstellungen in dem Hunde wachzurufen, die eine von uns gewollte Handlung des Tieres auslösen. Erst wenn wir den Hund verstehen, sind wir doch fähig, uns ihm verständlich zu machen, können wir unterscheiden, wo Widerstand, wo Unvermögen beginnt.

Sehen wir mit den Augen der Natur auf ihn, so werden wir auch davor bewahrt bleiben, in die Fehler der Übertreibung verfallend und über das Ziel hinausschießend, ihm menschliche Gedanken und Gefühle zu unterschieben, sowie seinen Handlungen menschlich-sittliche Begriffe zugrunde zu legen. Welch ein Unterschied zwischen dem Gehirn des Menschen und dem des Hundes! Welch ein Unterschied der Vorstellungen, deren Ursache die Sprache in erster Linie war, die Sprache, die uns vornehmlich die Fähigkeit zu abstraktem Denken schenkte, die uns zum Baum der Erkenntnis führte und uns als dessen Frucht die Vernunft und damit den Unterschied zwischen Gut und Böse in den Schoß warf. Mit unserer Vernunft fallen wir über den Hund her, über ihn, der, am Menschen gemessen, nur über ein paar Töne verfügt, die Lust- und Unlustempfindungen verraten. Mit Drohung und Peitsche, mit Liebkosung und Belohnung bedeuten wir dem Hunde nicht etwa, ob er recht oder unrecht, sondern ob er uns zu Recht oder zu Unrecht handelt. Bei Beurteilung tierischer Handlungen blendet uns häufig der Umstand, daß manche Sinne der Tiere den unsrigen überlegen sind, je nachdem eben verschiedene Lebensart, durch den Kampf ums Dasein hervorgerufen, jene Sinne zu anderer oder auch höherer Entwicklung gelangen ließ. Beim Hunde waren es die die menschlichen in vortrefflicher Weise ergänzenden Sinne: die Nase und das Ohr, die uns seit alters mit ihm zur Symbiose zusammenführten. Hierzu kommt die Raubtiernatur, die Wachsamkeit und die körperliche Schnelligkeit des Hundes.

Jene Ergänzung unserer Sinne und Fähigkeiten machten ihn zu einem Mitarbeiter an den Werken des Menschengeschlechts und verschaffte ihm zu Anfang des XX. Jahrhunderts einen neuen, ernsten und gewaltigen Wirkungskreis: die Verwendung im Polizeidienst. — —.

Welche Verrichtungen einem Polizeihund obliegen? Sicherlich viele von denen, die seinem menschlichen Kollegen zufallen. Wo menschliches Auge versagt, da setzt die Nase des Hundes ein. Sie erleuchtet gewissermaßen jedes Versteck, sie erhellt das Dunkel der Nacht, ihr bleibt nichts verborgen. Ein Schrecken den Übeltätern, ein großer Schutz den Beamten ist der Polizeihund, eine harmlose Waffe, die aber wegen ihrer ergänzenden Eigenschaft weder durch Pistole, noch durch Säbel ersetzt zu werden vermag. Handelt es sich doch ferner bei Gebrauch von letzteren meist um ein Menschenleben, bei der Verwendung des Polizeihundes dagegen höchstens um ein paar Schrammen oder Risse. Der Auffassung muß entgegengetreten werden, als ob der Diensthund eine wilde Bestie sei, nein, ein richtig abgerichtetes Tier ist ein gesitteter, sogar human erzogener Geselle, der nur dann seine Zähne gebraucht, falls den Festzunehmenden ein Verschulden trifft, falls dieser flieht oder den Führer des Hundes angreift. Niemals darf der Polizeihund einem ruhig Dastehenden etwas zuleide tun. Im übrigen sind die für den Polizeidienst in Frage kommenden Rassen nicht von solcher Größe und Kraft, daß sie selbst bei scharfem Zubeißen dem Menschen gefährlich werden könnten. Der Airedaleterrier, der Dobermannpinscher und der (deutsche) Schäferhund, drei Rassen, die ausschließlich im Polizeidienst verwendet werden, sind von Mittelgröße. Alle drei haben sich gleichmäßig in ihrem neuen Beruf bewährt. Deutscher Züchterfleiß hatte sie schon auf eine hohe Stufe körperlicher und geistiger Kraft gebracht, als die Polizeihundbewegung einsetzte. Freilich gibt es, ebenso wie bei uns, bei den Hunden verschieden veranlagte Tiere. Im Durchschnitt wird unter den Händen eines erfahrenen Dresseurs der Polizeihund in etwa sechs Monaten sein Pensum erlernt haben.

Deutschland kann sich rühmen, an der Spitze der Polizeihundbewegung zu stehen. Als am 1. Oktober 1901 die Polizeiverwaltung Schwelm den ersten Polizeihund einführte, war nicht vorauszusehen, welchen ungeheuren Fortschritt die Bewegung bald darauf zu verzeichnen hatte. Über 500 Polizeiverwaltungen im deutschen Reich bedienen sich heute des vierbeinigen Ge-

treuen. Überall, wo der Hund als Hüter des Gesetzes mitwirkt, da lassen sich statistisch Beweise für seine hervorragenden Dienste herbeibringen: Übertretungen, Vergehen und Verbrechen haben — oft um ein Erhebliches — abgenommen.

Wenn man zum ersten Male einer Polizeihundprüfung beiwohnt, ist man erstaunt über die Leistungen der Tiere; man hielt es vorher gar nicht für möglich, wie ein Tier so viele dem Menschen nützliche Handlungen vollbringen kann, Handlungen, die es scheinbar mit vollem Bewußtsein einer uns zu gewährenden Hilfe zustandebringt. In Wirklichkeit aber machte Menschenwitz sich die Eigenart des Hundes zu nutze, indem er dessen Eigenschaften teils unterdrückend, teils weiterbildend für seine Zwecke formte. —

Aus dem Pensum, das ein Polizeihund beherrschen muß, greifen wir den Lehrgang des „Verfolgens einer fremden Spur" heraus. Wie der Jagdhund der Spur des Wildes folgt, so soll der Polizeihund jene des Übeltäters aufnehmen und den Menschen bis zu seinem Versteck führen. Ist der Hund seiner Tätigkeit soweit bewußt, daß ihm klar wird, hier dem Menschen Hilfe zu bringen? Kann er überhaupt die Tat eines Verbrechers ermessen? Niemals. Etwas ganz anderes treibt ihn, die Spur, von der er durch irgendeinen, vom Übeltäter zurückgelassenen Gegenstand Witterung bekam, mit Ingrimm und Eifer zu verfolgen: die Begierde, sich zu rächen. Sich zu rächen? Unmöglich! Handelt es sich doch um die Spur eines Menschen, den er vorher weder sah noch roch! Berechtigte Fragen und Zweifel. Doch wird die Lösung des Rätsels schnell gegeben sein.

Sobald der Hund „mannfest" gemacht ist, sobald er gelernt hat, der Spur des Führers zu folgen, sind die Grundlagen für das Aufnehmen einer fremden Spur gewonnen.[1]

Ein Pfiff, und in ein paar Galoppsprüngen ist der Hund an meiner Seite. An einem Weidenstamm wird er angeleint. Auf meinen Wink kommt der hinter einem Strauch stehende „Versuchsverbrecher" heran. Er ist mit einem Stock bewaffnet und in einen starken Lederanzug gekleidet, der ihn vor etwaigen Bissen schützen soll. Nach allen Regeln der Kunst ärgert er und reizt er jetzt den angebundenen Hund. Dieser bellt und tobt und gebärdet sich wie toll. Plötzlich wendet sich der Versuchsverbrecher scheinbar zur Flucht und läuft dem nahen Walde zu, wo er hinter den Stämmen verschwindet. Wie ein Rasender tobt der Hund an der Leine. Ein kleines Weilchen noch — um dem Fliehenden einen Vorsprung zu lassen — und ich löse den Hund vom Baume. Der Zorn hat in dem Tier die Begierde nach Rache erweckt, und ohne irgendwelches Zutun zerrt er mich, der ich ihn an der Leine halte, dorthin, wo seine Augen den Geflüchteten verschwinden sahen. An dieser Stelle hat jener verabredetermaßen einen Gegenstand fallen lassen, den er am Körper getragen. Schon hat der Hund die Witterung dieses Gegenstandes in der Nase und damit zugleich den Geruch des Flüchtlings: dieselbe Wirkung, als wenn der Mensch die Person sieht, deren er habhaft werden will. Beim Hunde erweckt der Geruch sofort die Vorstellung von dem Manne, der ihn soeben ärgerte und reizte. Das Gefühl der Rache treibt das Tier vorwärts: es braucht nur dem Geruche zu folgen, so muß es an den Gehaßten gelangen. Und die Einwirkung des Dresseurs hierbei? In dem Augenblick, wo die Nase des Hundes durch den Geruch des Gegenstandes zur Erde gezogen wurde, da ertönte von seinen Lippen das Wort: „zur Spur".[2] Ohne aber heute bei dem erstmaligen Klange dieses Tones irgendein Gefühl für dessen Vorstellungen zu haben, arbeitet der Hund mit Eifer und Ingrimm die frische Spur aus und hat mich nach drei Minuten Schnellschritts bis an den Busch gezerrt, hinter dem der Versuchsverbrecher sein Versteck genommen. Wütend bellt der Hund ihn an, und sofort antwortet der Geflüchtete, indem er von neuem das Tier ärgert und reizt. Diese Übung wird mehrere Male wiederholt, immer mit einer anderen Person, damit der Hund seine Rachegelüste nicht auf einen bestimmten Geruch konzentriert, sondern jedesmal auf die Witterung dessen, der in ihm das Rachegefühl erregte. So oft die Nasenarbeit beginnt, ertönt das Lautzeichen „zur Spur". Den Ausdruck „Kommando" vermeide

[1] Wer sich für die Gesamtdressur des Polizeihundes interessiert, dem sei das im Verlage der „Kameradschaft", Berlin W 35, Flottwellstr. 3, erschienene, von Rob. Gersbach herausgegebene Werk: „Dressur und Führung des Polizeihundes" warm empfohlen. Preis ℳ 3.— (mit Porto 20 ₰ mehr).

[2] Zunächst übt dieses Wort auf den Hund gar keinen Einfluß aus. Erst dadurch, daß ich bei ein und derselben Handlung immer wieder das gleiche Wort anwende, wird dies dem Hund zu einem Klangbilde, das eine bestimmte Vorstellung in ihm wachruft. Selbstverständlich kann jedes beliebige andere Wort benützt werden, nur ist immer bei einer bestimmten Handlung ein bestimmtes Wort zu wählen.
Der Verfasser.

ich absichtlich, da in diesem Falle gar kein Befehl in Frage kommt. Die Sinneseindrücke, die ich den Hund aufnehmen ließ, erweckten ja in ihm eine Vorstellung, die ihn ganz von selbst die Verfolgung aufnehmen ließ. Das „zur Spur" erhält erst allmählich, wie wir sehen werden, eine besondere Bedeutung. —

Was verlangt nun die Praxis, d. h. der Polizeidienst?

Nur in dem Falle kann mir der Hund von Nutzen sein, wenn er irgendeine beliebige Spur, von der ich ihm Witterung gebe, verfolgt. Rufen wir uns zunächst die Kette der Sinneseindrücke ins Gedächtnis, deren Umwandlung in eine Vorstellung das von uns verlangte Begehren zur Folge hatte: im Hunde wurde das Gefühl nach Rache erregt, er sah den Urheber fliehen und verschwinden, er durfte (nicht er sollte) die Verfolgung aufnehmen, er fand mit Hilfe seiner Nase den Flüchtling, der nun wiederum in ihm das Rachegefühl erregte und — wach erhielt.[3] Nun heißt es, die Glieder jener Sinneseindrücke so zu verschieben, mithin den Vorstellungskreis so zu verändern, daß er der Praxis angepaßt wird. Zunächst schalten wir, den Sinnen des Hundes angemessen, die sichtbare Flucht, also die Mitwirkung des Auges aus. Wir wissen nämlich, daß der Hund die Spur lediglich mit der Nase hält. Wir lassen ihn diesmal nicht auf einem freien Platze durch jemand reizen und ärgern, sondern vielleicht in unserem Zimmer und das erste Mal bei der heutigen neuen Art, durch einen Mann, den er schon von früheren Versuchen kennt, dessen Geruch ihn also an erlittenen Ärger erinnert. Nach der bekannten Prozedur geht der Versuchsverbrecher aus dem Zimmer und an eine vorher verabredete Stelle, wo er wieder einen Gegenstand von sich niederlegt. Von dort begibt er sich mit einem ziemlichen Abstande in ein Versteck. Auf einem anderen Wege erreiche ich mit dem Hunde den Ort, wo der Gegenstand liegt. Ohne die Person flüchten gesehen zu haben, wird der Geruch dem Hunde sofort die Erinnerung an den Ärger und an den Mann ins Hirn blasen, und nun wird mit meinem in demselben Augenblick ausgestoßenen „zur Spur" der ganze Vorstellungskreis wieder in ihm wach, so daß er mit Eifer die Verfolgung aufnimmt. Jetzt nehme ich noch ein Glied aus den Sinneseindrücken: Ich lasse den Hund nicht unmittelbar vorher ärgern; ich führe ihn eines Tages an den zurückgelassenen Gegenstand eines Mannes, den er wiederum von früheren Versuchen her kannte. Die Witterung, mit der er Ärger verbindet, und das jetzt so oft gehörte „zur Spur", das immer mehr den Gedanken an einen Ärger heranreifen läßt, der da kommen soll, treiben den Hund mit Macht an das Ende der Spur. Wir sind fast am Ziel des Lehrgangs. Wir versuchen es diesmal mit einem Manne, den der Hund in seinem Leben weder gesehen noch gerochen hatte. Da liegt das Taschentuch am Waldesrand, achtlos läuft der Hund vorbei. Ein Pfiff, und er ist an meiner Seite. Und nun wirkt das Zauberwort: „zur Spur". In demselben Augenblick hat dieser so oft hervorgestoßene Ton das geistige Bild von allen jenen dem Tiere bekannten Sinneseindrücken wachgerufen, ein Klangbild ist's geworden, das in dem Hunde diejenigen Vorstellungen erweckt, die ihn mit Ingrimm auf die Spur, zum Besitzer des Geruchs, treiben.

Ein Mord ist geschehen. Ein Schutzmann mit einem Polizeihund wird geholt, der Führer gibt dem Tiere Witterung an der Mütze, die der Verbrecher in eiliger Flucht hinterließ. Das Klangbild „zur Spur" tönt in den Ohren des Hundes, und mit der Begierde, an den heranzukommen, der ihn ärgern und reizen wird, an dem er sein Mütchen kühlen kann, nimmt der Hund den Geruch und die dazu gehörige Spur auf und stellt, wie gewöhnlich, den Gehaßten.

Und diesmal ist es gerade der, den auch der Mensch suchte. . . . .

[3] Um dem Hunde auch Gelegenheit zu geben, sein Rachegefühl zu stillen, um also seine Lust am Aufsuchen zu erhalten, läßt man den im Lederanzug steckenden Versuchsverbrecher einen Fluchtversuch machen oder den Führer angreifen, Fälle, bei denen der Hund zupacken darf. Der Verfasser.

Louis Pasteur.

Ein Kapitel aus der Geschichte der Mikrobiologie.

Von Dipl.-Jng. Dr. Adolf Reitz, Stuttgart. Mit 2 Abbildungen.

Pasteur ist geboren im Jahre 1822 als Sohn eines Gerbermeisters und gestorben im Jahre 1895 als einer der größten Gelehrten seiner Zeit.

Es gibt wohl kaum ein Forscherleben, das mehr einem wissenschaftlichen Triumphzug gleicht, als das Pasteurs. Seine ersten Versuche bezogen sich auf das Wesen der Gärungen. Verschiedene Forscher vor ihm hatten bereits gefunden, daß sich bei vielen Gärungen kleine Lebewesen nachweisen lassen. Keiner dieser Forscher vermochte jedoch einen zwingenden Beweis dafür zu erbringen, daß die Gärungen unbedingt mit dem Vorhandensein, vor allem mit dem Wachstum dieser Mikroorganismen im Zusammenhang ständen. War doch einer der größten deutschen Chemiker, Liebig, ein erbitterter Gegner der sogen. vitalistischen Theorie, in der man nur eine Rückkehr zu der unfruchtbaren Naturphilosophie mit ihrer undefinierbaren und alles erklären wollenden „Lebenskraft" sah. Nach Liebigs Theorie sollten bei allen Gärungsprozessen stickstoffhaltige Substanzen, wie Eiweiß und Käsestoff, im Zustande der Zersetzung vorhanden sein.*) Die lebhaften Bewegungen der Atome in dem sich zersetzenden Molekül setzen sich auf die Nachbarmoleküle fort und bringen auf diese Weise die ganze Masse in Gärung. Die Rolle der bei der alkoholischen Gärung gefundenen Hefezellen sei die einer in Zersetzung begriffenen Substanz.

Gegen diese Anschauung wurde nun zunächst geltend gemacht, daß sich diese Hefezellen nicht im Zerfall, sondern im Gegenteil in einer außerordentlich schnellen Vermehrung befinden.

Pasteurs Methode, die er bei allen Versuchen anwandte, und die den Hauptfortschritt kennzeichnet, war die, diese tätigen Mikroorganismen der Gärung in reinem Zustand zu erhalten, sie zu isolieren. Pasteur versuchte dies zuerst bei der Milchsäuregärung. Er machte Abkochungen von stickstoffhaltigen Substanzen und brachte in sie mit Hilfe einer Röhre etwas von dem Bodensatz, der sich bei den Milchsäuregärungen regelmäßig bildet, und dessen mikroskopische Untersuchung längsgestreckte Zellen ergeben hatte. Die Gärung trat ein. Ein weiterer ausschlaggebender Versuch Pasteurs gegen die Liebigsche Theorie war der, daß er in seinem „Nährboden" stickstoffhaltiges Eiweiß, dessen Bedeutung Liebig in seiner Theorie so sehr hervorhob, wegließ und ein Nährmedium sich dadurch bildete, daß er chemisch reinen Zucker und einige Mineralsalze zusammenbrachte. Frische Hefezellen bewirkten, daß der Zucker gor. Die Theorie Liebigs war mit diesem Versuch endgültig widerlegt, denn es war ja bei diesem Versuch überhaupt keine stickstoffhaltige Eiweißsubstanz vorhanden gewesen. Auch die Milchsäuregärung trat ein, ohne an das Vorhandensein einer stickstoffhaltigen Substanz gebunden zu sein.

Pasteur fand eine neue Art der Gärung, die Buttersäuregärung. Auch war es ihm möglich, einen Mikroorganismus mit spezifischen Eigenschaften zu isolieren. Das Interessanteste war jedoch an diesem Mikroorganismus, daß er zu seinem Leben den Sauerstoff nicht benötigte, daß freier Sauerstoff diesem Kleinlebewesen direkt schädlich war. Pasteur gab dieser Art von Lebewesen den Namen Anaërobier, im Gegensatz zu den Luftbedürftigen, den Aërobiern. Pasteur fand, daß die Anaërobiose in Beziehung steht



Ein Wohltäter der Menschheit:
Louis Pasteur,
der Bekämpfer der Tollwut und einer der größten Erforscher der mikroskopischen Lebewelt.
Nach einer Photographie von P. Petit, Paris.

zu der Eigenschaft, Gärungen hervorzurufen. Er fand, daß, je mehr z. B. den Hefezellen Gelegenheit gegeben ist, mit Sauerstoff in Berührung zu kommen, desto geringer ihre Wirkung bei der Gärung ist, daß aber, je mehr man dafür sorgt, den Sauerstoff bei der Gärung fernzuhalten, desto intensiver die Hefezellen als Gärungserreger wirken. Bald gesellte sich zu dem gefundenen Anaërobier ein weiterer Gärungserreger, der ebenfalls ohne Sauerstoff lebte, der Erreger der Gärung des weinsauren Kalkes.

Pasteur schritt weiter. Wie bei der Gärung die Anwesenheit bestimmter mikroskopischer Lebewesen der ausschlaggebende Faktor ist, so fand er auch, daß bei der „Fäulnis" dasselbe der

*) Vgl. hierzu den Aufsatz „Das Gärungsproblem" auf S. 180/81.



Fall ist, daß die Fäulniserscheinungen nichts anderes sind als Gärungserscheinungen, bei denen sich eine Reihe widerlich riechender Gase entwickelt. Liebig verachtete diese Anschauung, obwohl sie in überaus genauer Weise von Pasteur begründet worden war. Der sonst so verdienstvolle und für den Fortschritt der Wissenschaft eintretende Liebig schrieb, daß diejenigen, welche die Fäulnis der tierischen Stoffe durch das Vorhandensein von Kleinlebewesen erklären wollen, ungefähr wie ein Kind folgern, das als Ursache der Bewegung des Rheinstroms zwischen Mainz und Bingen die zahlreichen dort befindlichen Schiffmühlen ansieht.

Bei der essigsauren Gärung fand Pasteur einen Mikroorganismus (Mycoderma aceti), der die Eigenschaft hat, Alkohol in Essigsäure umzuwandeln, und zwar auf die Weise, daß dieses Kleinlebewesen den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol überträgt, ein Vorgang, der bei Abwesenheit dieses Mikroorganismus in keinem Falle eintritt. Pasteur gab auf Grund seiner Versuche ein neues Verfahren zur Herstellung von Essig an, indem er auf die Oberfläche von Wein eine kleine Menge von Mycoderma aceti zu bringen riet. Nach 24—48 Stunden ist, wenn der Wein in einem Raum mit einer Temperatur von 15—25° C. steht, die ganze Oberfläche, und sei sie noch so groß, überdeckt mit diesen Kleinlebewesen, und nach einigen Tagen ist der gesamte Wein in Essig verwandelt. Das alte, in Orleans ausgeübte Verfahren der Essigherstellung, das sehr lange dauerte, wurde auf Anraten von Pasteur verlassen.

Auch in ein anderes viel umstrittenes Gebiet brachte Pasteur Licht. Die Frage der Urzeugung, der generatio aequivoca, die Frage der Entstehung von Lebendigem aus Leblosem, hatte viele Jahre hindurch die Gemüter bewegt, und lange glaubte man an eine solche Urzeugung. Pasteur wies in überzeugender Weise nach, daß, wenn man die Luftmikroorganismen durch Erhitzen abtötet, wenn man alle mit dem gärungsfähigen Stoff irgendwie in Berührung kommenden Gegenstände keimfrei macht, niemals eine Gärung eintritt. Pasteur nahm einen Glasballon und brachte einen sehr leicht in Gärung übergehenden Aufguß hinein. Er streckte den Hals mittelst einer Schmelzlampe zu einer äußerst dünnen Röhre aus und erhitzte darauf die in dem Kolben enthaltene Flüssigkeit, ließ den Dampf einige Minuten lang aus der Röhre strömen und schmolz sodann die Öffnung zu. Der Kolben konnte jahrelang aufbewahrt werden, ohne daß sich im geringsten eine Gärung des Inhalts bemerkbar machte. Brach man aber die Spitze der Röhre ab, so konnte man bereits nach 24 Stunden, ohne daß irgend etwas anderes als Luft mit dem Innern in Berührung gekommen war, eine intensive Gärung wahrnehmen.

Weitere Versuche bewiesen, daß die Krankheiten des Weines nur der Anwesenheit von bestimmten Lebewesen in dem Weine zuzuschreiben sind, und daß diese Krankheiten dadurch vermieden werden können, daß man den Wein bis zu einem bestimmten Grade, eben dem Grade der Abtötung der Kleinlebewesen, erwärmt. Diese Methode des Erwärmens, zwecks Abtötung von Keimen, nennt man zu Ehren Pasteurs das Pasteurisieren.

Im Jahre 1865 reiste Pasteur nach dem Süden von Frankreich, um sich dem Studium einer Erscheinung zu widmen, die Frankreich ungeheuren Schaden gebracht hatte. Es war die Krankheit der Seidenraupen (pébrine, Pfefferkrankheit). Pasteur fand, wie vor ihm Filippi und Cornallia, daß die kranken Seidenraupen und Schmetterlinge im Innern zahlreiche glänzende Körnchen beherbergen. Pasteur gab sofort an, daß man, um eine gesunde Nachkommenschaft zu erzielen, nur solche Schmetterlinge zur Zucht verwenden dürfe, die frei von den betreffenden Körperchen sind. Pasteur gelang es, durch Versuche ganz sicher nachzuweisen, daß diese Krankheit der Seidenraupen eine ansteckende ist. Während man jedoch seither nur eine Krankheit der Seidenraupen angenommen hatte, fand Pasteur noch eine weitere, die sogen. Blähsucht, Schlaffsucht (flâcherie). Pasteur konnte feststellen, daß diese Krankheit auf Verdauungsstörungen der Seidenraupen zurückzuführen ist. Durch mikroskopische Untersuchung des Darminhalts der Seidenraupen oder durch Beobachtung der Raupen in den letzten Tagen vor dem Einspinnen (gesunde Raupen behalten ihre Lebhaftigkeit beim Einspinnen) läßt sich die Heranzüchtung eines gesunden Stammes ermöglichen.

Pasteur hatte damit in den trauernden Gegenden Frankreichs neue Hoffnungen erweckt. Der Seidenbau Frankreichs war gerettet. Ihm selber hatten die Anstrengungen der Untersuchungen so geschadet, daß er im Jahre 1868 einen Schlaganfall erlitt und auf einer Seite gelähmt wurde. Ein weiterer Schmerz gesellte sich dazu: der Ausgang des deutsch-französischen Krieges Am 18. Januar 1871 bat Pasteur die Universität Bonn, das ihm verliehene Doktordiplom zurückzunehmen.

Mit neuen Hoffnungen nahm Pasteur später seine Versuche wieder auf. Er beschäftigte sich mit den Krankheiten des Bieres, das solchen

viel leichter ausgesetzt ist als der Wein. Auch hier fand Pasteur die Ursache in der Entwicklung bestimmter, mikroskopisch kleiner Lebewesen. Durch Abtötung dieser Keime gelingt es, die Krankheiten des Bieres hintanzuhalten.

Die Forschungen Pasteurs hatten bereits auf medizinischem Gebiet Bedeutung erlangt. Listers Verfahren der antiseptischen Wundbehandlung beruht auf den Forschungsergebnissen Pasteurs. Lister schrieb selbst Pasteur, daß durch Pasteurs glänzende Forschungen ihm die Wahrheit der Theorie von den Keimen der Fäulnis bewiesen und ihm dadurch die einzige Grundlage gegeben worden sei, auf der das antiseptische System zu gutem Ende geführt werden konnte. Bereits 1862 hatte Pasteur auf Grund seiner Forschungen auch in therapeutischer Beziehung Ratschläge gegeben, besonders für die auf ammoniakalischer Gärung des Urins in der Blase beruhenden Leiden. Pasteur empfiehlt Einspritzungen von Borsäure in die Blase, wodurch der Gärungserreger in seiner Entwicklung gehemmt wird. Man hat mit diesem Verfahren die glänzendsten Erfolge erzielt.

Was lag nach diesen Forschungen Pasteurs näher, als sich den Studien über das Wesen der ansteckenden Krankheiten zu widmen? Pasteur zögerte lange; er war weder Arzt noch Tierarzt. Der unbedingte Glaube an seine Forschungsmethode, die Hoffnung auch auf dem dunkeln Gebiete der Krankheitserscheinungen Licht zu schaffen, drängte ihn vorwärts. Er überwand so die innere Scheu, sich auf ein Gebiet zu wagen, für das er nach seiner Meinung nicht die nötigen Kenntnisse und Erfahrungen besaß.

Pasteur begann seine Studien der Krankheitserscheinungen mit dem Milzbrand. Bereits Davaine und Rayer hatten im Jahre 1850 im Blut von Tieren, die an Milzbrand gestorben waren, kleine fadenförmige Körperchen, „welche etwa die doppelte Länge der Blutkörperchen haben und die keine willkürliche Bewegung besitzen", entdeckt, ohne jedoch besondere Aufmerksamkeit mit ihrer Entdeckung zu erregen. Erst nach Pasteurs Arbeiten auf dem Gebiet der Gärungen kam Davaine auf seine früheren Resultate zurück und begründete seine Annahme, daß der Milzbrand auf dem Vorhandensein der von ihm beschriebenen Parasiten beruhe. Pasteur wandte auch hier seine treffliche Methode der Isolierung des spezifischen Bakteriums an. Blut des normalen Organismus, so hatte er gefunden, ist keimfrei. Milzbrandkranke Tiere müssen also die Milzbrandkeime, wenn solche vorhanden sind, im Blut in reinem Zustand haben. Er brachte Blut von solchen Tieren in sterilisierte Gläser, die sterilisierte Nährflüssigkeit enthielten und ermöglichte es so, den Krankheitskeim von Glas zu Glas fortzuzüchten. Durch Injektion eines Teiles einer solchen Kultur konnte er die typischen Krankheitserscheinungen des Milzbrands hervorrufen. Dieser Milzbrandbazillus ist luftbedürftig (Aërobier). Pasteur isolierte aus den Leichen einen weiteren, hauptsächlich die faulige Zersetzung bewirkenden Mikroorganismus, den Vibrion septique, der Anaërobier ist.

Ferner fand Pasteur die sehr merkwürdige Tatsache, daß gewisse Tiere nicht empfänglich sind für diese Krankheit. Milzbrand läßt sich z. B. nur ganz selten auf Hund und Schwein übertragen. Unmöglich ist die Übertragung auf Hühner. Was ist die Ursache dieser Unempfänglichkeit? Pasteur fand, daß der Milzbrandbazillus bei 44° sein Wachstum einstellt. Da die Bluttemperatur der Vögel zwischen 41 und 42° liegt, so führte Pasteur auf diesen Umstand die Unempfänglichkeit der Hühner zurück, selbstverständlich nicht, ohne seine Ansicht durch Versuche zu erhärten.

Auch hierin war die Untersuchungsmethode in jeder Beziehung einleuchtend. Man impfte ein Huhn mit Milzbrandbazillen, gegen die es an sich unempfänglich ist und stellte das Huhn mit den Füßen in Wasser von 25°. Die Bluttemperatur, die sonst 41—42° beträgt, sank auf 37—38°. Nach 24 Stunden war das Huhn tot. Im Blut ließen sich große Mengen von Milzbrandbazillen nachweisen. Unterbrach Pasteur den Versuch, sobald er die Einwirkung des Milzbrandbazillus feststellen konnte, dadurch, daß er das Huhn aus dem Wasser nahm, es sorgfältig in Baumwolle einwickelte und es in den Brutkasten von 37° brachte, so war das Huhn nach einigen Stunden wieder gesund. Im Blut zeigten sich nicht die geringsten Spuren von Milzbrandbakterien.

Im Gegensatz zum Milzbrand findet man eine andere Krankheit sehr häufig unter den Hühnern, die Cholera. Pasteur gelang es auch hier, mit Hilfe eines geeigneten Nährmediums den spezifischen Erreger in Form eines Mikrobions zu isolieren. Während auf Hühner dieser Mikroorganismus außerordentlich stark wirkt, bleiben beim Meerschweinchen die Krankheitserscheinungen immer lokal.

Eine sehr fruchtbare Entdeckung machte Pasteur bei seinen Kulturversuchen. Er fand, daß die Ansteckungskraft seiner Kulturen der Hühnercholerabakterien nur dann erhalten bleibt, wenn die Kulturen täglich auf frischen Nähr-

boden übertragen werden. Während mittels 24stündiger Kulturen 10—20 Hühner in 24 bis 48 Stunden starben, wird eine 3 Monate alte Kultur, obwohl sie noch zahlreiche lebende Hühnercholerabakterien enthält, die Hühner wohl krank machen, keines aber töten. Die Hühner genesen nach einigen Tagen Krankseins. Wenn man nun die wieder genesenen Hühner mit einer 24—48 Stunden alten Kultur, die an sich unbedingt den Tod der Hühner herbeiführt, impft, so werden die Hühner wohl krank werden, sie sterben jedoch nicht.

Pasteur hatte damit eine bereits bekannte Tatsache der Pathologie experimentell mit seinen Kulturen festgelegt, die Tatsache, daß sich viele Krankheiten nicht wiederholen. Auf diesen Experimenten beruht die Schutzimpfung. Impft man den gesunden Tieren einen abgeschwächten Stamm der Hühnercholerabakterien ein, so werden die Tiere wohl eine Zeitlang krank sein, werden aber wieder genesen und für spätere Krankheitsfälle von Hühnercholera geschützt, immun sein.

Bei den Versuchen mit Milzbrand, der sich ebenfalls nicht wiederholt, kam zu den Untersuchungen eine erhebliche Schwierigkeit. Der Milzbrandbazillus bildet Sporen, gegen Hitze und Trockenheit widerstandsfähige Keime. Da diese Sporen stets in ungeschwächter Weise das Krankheitsgift enthalten und bereits in den 24 Stunden alten Kulturen zu finden sind, also, ehe eine wesentliche Einwirkung des Sauerstoffs stattgefunden hat, so ging das Bestreben Pasteurs dahin, die Sporenbildung des Milzbrandbazillus zu verhindern. Pasteur gelang dies durch Züchtung in Fleischbrühe bei 42—43° C. Und auch beim Milzbrandbazillus zeigte es sich, daß je nach der mehr oder weniger langen Einwirkung der Luft die Krankheitswirkung (Virulenz) der Kultur mehr oder weniger abgeschwächt war. Ein großartig gelungener öffentlicher Versuch der Milzbrandschutzimpfung brachte alle Zweifler zum Schweigen.

Durch spätere Versuche wurde festgestellt, daß die Immunität selten über ein Jahr anhält, daß also die Schutzimpfung öfters wiederholt werden muß.

Pasteur war es gelungen, die Milzbrandbakterien in ihrer Krankheitswirkung abzuschwächen. Nunmehr versuchte er es, die abgeschwächten Bakterien wieder zu beleben, sie wiederum virulent zu machen.

Impfte er ein sehr junges (1—2 Tage altes) Meerschweinchen mit den abgeschwächten Kulturen, so starb das Tier. Es hatte bei weitem nicht die Widerstandsfähigkeit des älteren Organismus. Impft man nun mit dem Blut dieses jungen verendeten Tieres ein älteres Meerschweinchen, so stirbt auch dieses Tier. Durch Verimpfung des Blutes von diesem Tiere auf ein wiederum älteres Meerschweinchen wird die Krankheitswirkung des Mikroorganismus gesteigert und kehrt zu seiner ursprünglichen Höhe zurück.

Was geschieht mit den an Milzbrand gestorbenen Tieren, wenn man sie, wie es gewöhnlich geschieht, in die Erde vergräbt? Wie verhalten sich die Milzbrandkeime im Erdboden? Pasteur hatte ein an Milzbrand gestorbenes Tier einen Meter tief eingegraben. Nach 14 Monaten untersuchte er die Erde des Grabes und fand zahlreiche hochvirulente Milzbrandsporen. Merkwürdig war der Umstand, daß nicht nur die in unmittelbarer Berührung mit dem Tierkörper stehenden Erdschichten diese Keime beherbergten, sondern auch die oberen und untersten. Wie kam es, daß die Milzbrandkeime heraufgewandert waren, ohne daß die Erde umgegraben worden war? Pasteur fand, daß die Erdwürmer diese Sporen an das Tageslicht befördern. An der Oberfläche angelangt, können diese Sporen, dadurch daß sie an die Pflanzen gelangen, wiederum Anlaß zu Ansteckungen geben.

Die letzten Versuche Pasteurs beschäftigten sich mit der Tollwut. Es war unmöglich, den Erreger dieser Krankheit zu isolieren, obwohl Pasteur, wie wohl die meisten Forscher, von dem Vorhandensein eines solchen überzeugt war. Die Tollwut des Menschen ist auf Kaninchen übertragbar. Pasteur stellte fest, daß, wenn es einen Tollwutmikroben gibt, dieser vor allem seinen Sitz im Gehirn, im Mark und in den Nerven haben muß. Ohne den Mikroben isoliert zu haben, gelang es trotzdem Pasteur, ein Immunisierungsverfahren zu finden. Er entnahm einem an Tollwut verendeten Hund das Rückenmark, trocknete es 14 Tage lang in einer Flasche und verrührte es sodann in einer sterilisierten Brühe. Nun brachte man von dieser Brühe etwas unter die Haut von Hunden. Das durch das Trocknen abgeschwächte Krankheitsgift war unwirksam. Dieselben Hunde behandelte man mit wenige Tage altem Rückenmark, ohne daß sie erkrankten. Durch dieses Verfahren gelang es, die Hunde gegen Tollwut immun, aber auch auf demselben Wege bereits gebissene Hunde wieder gesund zu machen. Der Versuch, ebenso einen von einem tollwütigen Hund gebissenen Knaben, zu heilen, hatte gleichfalls Erfolg. Pasteur hatte seine Methode der Tollwutbehandlung gefunden. Tausende verdanken ihm seitdem ihr Leben.

Voriges Jahr besuchte ich in Paris das



Institut Pasteur. Es ist unmöglich, den Eindruck zu Papier zu bringen, den man beim Besuch aller dieser großartigen Einrichtungen bekommt.

Das erste Laboratorium von Pasteur hatte einen Umfang von einigen Quadratmetern, das heutige Institut umfaßt mehr als 3 Hektar. Beginnen wir mit dem bakteriologischen Institut, das auf einer Fläche von 11000 qm untergebracht ist. Im rechten Flügel des Erdgeschosses befinden sich die Einrichtungen zur Bekämpfung der Tollwut. Die Kranken treten in ein großes Wartezimmer, kommen dann in einen Saal, wo ihre Bißstellen geprüft, und schließlich in den Raum, wo die Impfungen ausgeführt werden. Es werden genau Notizen darüber gemacht, an welchem Tag der Kranke gebissen wurde, wie tief die Bißwunden sind, über die Versuche, die weiterhin angestellt wurden usw. Die Behandlung nimmt 15—21 Tage in Anspruch, je nach der Art der Wunde. Seit dem Jahre 1885 sind mehr als 35000 Personen behandelt worden. Jährlich sind es etwa 1500. Der linke Flügel enthält einen Unterrichtssaal, der 50 Zuhörer fassen kann, ein Laboratorium zur Herstellung der Bakterienbouillonkulturen im großen, ein Dunkelzimmer zu mikrophotographischen Zwecken, ein Sektionszimmer für größere Tiere und endlich zwei provisorische Laboratoriumsräume für agrikulturbakteriologische Zwecke.

Der erste Stock ist vollständig für technisch-bakteriologische Unterrichtskurse eingerichtet. Die Arbeitstische sind mit einer dicken Fayenceplatte versehen. Jedem, der arbeitet, steht Wasser, Gas und ein kleiner Tisch zum Ablegen der Instrumente zur Verfügung. Alles muß nach der Arbeit aufgeräumt werden, weil täglich eine peinliche Reinigung der Tische und der Böden vorgenommen wird. Der zweite Stock enthält eine Reihe von kleinen Laboratoriumsräumen, in denen Originalarbeiten ausgeführt werden.

Der zweite größere Teil des Instituts Pasteur ist das serotherapeutische Institut (Institut für Serumheilkunde). Hier werden die verschiedenen Sera hergestellt, die bei Behandlung von Diphtherie, Wundstarrkrampf, Pest und verschiedenen anderen Krankheiten verwendet werden. Zur Gewinnung dieser Sera werden eine Reihe von Tieren benützt: Pferde, Meerschweinchen, Kaninchen usw. Da das Serum ein Arzneimittel ist, so muß seine Beschaffenheit bestimmten gesetzlichen Vorschriften entsprechen. Ein Apotheker des Instituts ist mit der genauen Kontrolle beauftragt. Die Diphtheriesterblichkeit in Paris ist seit Anwendung des Serums von 40% auf 10% herabgesunken.

Der dritte Teil des Instituts Pasteur ist das chemisch-biologische Institut, der vierte Teil das Pasteursche Krankenhaus, in dem die Kranken nach der Pasteurschen Methode behandelt werden.

Die weiteren Gebäude befinden sich in einem großen Garten, der mit Bäumen und Blumenbeeten bepflanzt ist. Am Eingang ist eine Bronzegruppe aufgestellt, die den Diener Jupille, einen tollwütigen Hund festhaltend, darstellt.



Duclaux,
der Nachfolger Pasteurs als Leiter des Instituts für Bekämpfung der Infektionskrankheiten.
Nach einer Photographie von P. Petit, Paris.

Hinter den großen Gebäuden befinden sich zahlreiche einzelnstehende Häuschen, worunter eines das Hospital für Versuchstiere (Meerschweinchen und Kaninchen) ist. Es enthält im Erdgeschoß einen großen Saal mit sechs Reihen von Drahtkäfigen, die in Mannshöhe aufgestellt sind. Der Boden ist asphaltiert. Der erste Stock ist für Versuche mit Pest eingerichtet. Hinter diesem Gebäude sind die Ställe für größere Tiere, auch für Tauben, Gänse, Hühner, die alle zu Versuchszwecken benutzt werden. Ein Gebäude ist für Tiere bestimmt, die mit den Erregern leicht übertragbarer Krankheiten geimpft worden sind. Zahlreiche Affen dienen zu Versuchen mit Syphilis. In allen diesen Nebengebäuden herrscht, was ausdrücklich hervorzuheben ist, die größte Reinlichkeit, wie überhaupt bei allen Arbeiten die peinlichste Sauberkeit vorgeschrieben ist.

Inmitten seines Werkes liegt er begraben, der geniale Schöpfer dieser Stätte, in einer wunderbar geschmückten Gruft, die seine Gattin

und seine Kinder ihm erbauen ließen. Eine Totenmaske ist an dem einen Ende aufbewahrt, an den Wänden sind auf Mosaik die Hauptarbeiten Pasteurs symbolisch dargestellt, im Hintergrund ein herrlicher Altar — so ruht er, der große Forscher Pasteur!

Wie entsteht Elektrizität, und wie mißt man sie?

Von Dr. Heinrich Hecht, Berlin.

II.

Wollen wir nun einen elektrischen Ausgleichungsvorgang, einen elektrischen Strom nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ, d. h. ziffernmäßig näher verfolgen, so sind wir gezwungen, für die drei Größen, Spannung, Widerstand und Stromstärke, Einheiten zu schaffen nach denen wir sie messen können. Ebenso wie wir die Niveaudifferenz unserer beiden Wasserspiegel nach Metern, die Menge des abgeflossenen Wassers nach Litern angeben können, müssen wir auch für unsere drei elektrischen Größen entsprechende Einheiten haben. Diese sind nun: das Volt für die Spannung, das Ohm für den Widerstand und das Ampère für die Stromstärke. Diese drei Namen sind den drei großen Forschern auf dem Gebiete der Elektrizität, Volta, Ohm und Ampère, zu Ehren gewählt worden und haben bei allen Kulturvölkern Aufnahme gefunden.

Die elektrische Spannung wird also nach Volt gemessen. Unser vorhin beschriebenes elektrisches Element, eine Zink- und eine Kupferplatte, in verdünnte Schwefelsäure tauchend, hat zwischen den beiden Metallplatten, den beiden Polen, z. B. eine Spannung von nahezu 1 Volt. Es ist dies eine ziemlich niedrige Spannung, da man in der Praxis für Beleuchtungszwecke bis etwa 200 Volt, für den Betrieb elektrischer Bahnen etwa 500 Volt braucht, während die höchsten, praktisch erreichbaren Spannungen bis zu etwa einer Million Volt gehen.

Während das Volt die Einheit für die elektrische Spannung bildet, bezeichnet diese das Ohm für den Widerstand. Der Widerstand, den ein Draht dem Durchgange der Elektrizität bietet, ist um so größer, je länger und dünner der Draht ist.

Da außerdem noch alle Körper einen verschiedenen elektrischen Widerstand besitzen, so ist man übereingekommen, ca. 100 m Kupferdraht von etwa Zündholzstärke als Einheit anzunehmen, und diese 1 Ohm zu nennen. Kupfer ist nun allerdings der beste Leiter der Elektrizität, den wir kennen; von allen anderen Körpern würde ein viel kürzerer Draht genügen, um dem elektrischen Strom den gleichen Widerstand von 1 Ohm zu bieten. So ist der Widerstand von Materialien wie Glas, Porzellan, Luft usw. auch auf die kürzesten Strecken hin so ungeheuer groß, daß er nach Millionen von Ohm zählt, und wir diese Stoffe daher praktisch als völlige Nichtleiter, als Isolatoren betrachten können.

Die Einheit für die dritte elektrische Größe, die Stromstärke, bildet das Ampère. Zu seiner näheren Charakterisierung ziehen wir unser früher mit Hilfe des Wasserbeispieles abgeleitetes Gesetz von Ohm heran, das da lautete: Stromstärke gleich Spannung, dividiert durch Widerstand. Setzen wir jetzt für die allgemeinen Ausdrück unsere Einheiten ein, nach denen wir die Größen messen wollen, so haben wir das Gesetz in der Form: Ampère gleich Volt, dividiert durch Ohm.

Stellen wir uns also einen elektrischen Strom dadurch her, daß wir Elektrizität von 1 Volt Spannung durch einen Widerstand von 1 Ohm sich entladen lassen, so entsteht eine Stromstärke von 1 Ampère. Unser Zinkschwefelsäurekupfer-Element, das 1 Volt Spannung hatte, ist also imstande, durch einen 100 m langen Kupferdraht von etwa Zündholzstärke, der einen Widerstand von 1 Ohm darstellt, einen Strom von 1 Ampère zu senden. Es ist leicht einzusehen, daß dasselbe elektrische Element 2 bezw. 4 Ampère liefern würde, wenn der Verbindungsdraht auf 50 bezw. 25 m verkürzt wird, da hierdurch sein Widerstand auf 1/2 bezw. 1/4 Ohm sinken würde.

Das Ohmsche Gesetz, Ampère gleich Volt, dividiert durch Ohm, gibt uns in jedem Falle die entstehende Stromstärke ziffernmäßig an, wenn wir für die Spannung den Betrag in Volt, für den Widerstand denjenigen in Ohm einsetzen. Man kann dieses Gesetz als das wichtigste und grundlegendste der ganzen Elektrizitätslehre bezeichnen, und seine Kenntnis und richtige Anwendung ist imstande, über manche verwickelten Fragen Aufschluß zu geben.

So findet z. B. die schon aufgeworfene Frage nach dem Zustandekommen und der Bedeutung eines elektrischen Kurzschlusses durch



dieses einfache Ohmsche Gesetz seine Beantwortung und Erklärung. Ein Kurzschluß tritt nämlich dann ein, wenn eine hohe elektrische Spannung über einen sehr kleinen Widerstand hin sich auszugleichen vermag. Wenn wir in unserem alten Wasserbeispiele die Abflußröhre so stark wählen würden, daß das Wasser des oberen Behälters augenblicklich und lawinenartig herabstürzen kann, so hätten wir das Analogon zu einem elektrischen Kurzschluß.

Die Spannung, die uns von der elektrischen Zentrale in unsere Lichtleitungen gesandt wird, beträgt etwa 200 Volt und der Widerstand einer gewöhnlichen Glühlampe etwa 400 Ohm. Nach unserem Gesetze durchfließt Leitung und Glühlampe eine Stromstärke von 200 Volt, dividiert durch 400 Ohm gleich $1/2$ Ampère. Denken wir uns nun den unangenehmen Zufall, daß ein in die Wand geschlagener Nagel die beiden Zuleitungsdrähte träfe, die auf 200 Volt gegenseitiger Spannung stehen. Sobald der elektrische Strom mehrere Wege zur Verfügung hat, sucht er sich denjenigen, der ihm am wenigsten Widerstand bietet; und das ist in diesem Falle der Nagel. Er wird also nicht mehr die 400 ohmige Glühlampe durchfließen, sondern er bevorzugt die kurze Strecke durch den Nagel, die vielleicht nur $1/10$ Ohm beträgt. Doch wenn wir jetzt die durch den Nagel fließende Stromstärke nach unserem obigen Gesetz berechnen, so finden wir den beträchtlichen Wert von 200 Volt, dividiert durch $1/10$ Ohm gleich 2000 Ampère. Diese großen Strommengen bedingen nun eine so heftige Wärmeentwicklung, daß unter sprühender Funkenbildung ein Leuchten und Schmelzen des Nagels oder der Leitung selbst eintreten muß. Befindet sich in erreichbarer Nähe entzündliches Material, so ist die Brandchronik durch elektrischen Kurzschluß um einen Fall vermehrt worden.

Man sucht sich gegen diese gefährlichen Kurzschlüsse, die auf mannigfache Weise entstehen können, zu schützen, indem man an feuersicheren Stellen der Zuleitungen kurze Stücke einer leicht schmelzbaren Metallegierung einschaltet. Entsteht nun an irgendeinem Punkte der Leitung ein Kurzschluß, d. h. eine widerstandslose Verbindung der beiden auf hoher Spannung befindlichen Drähte, so wird der die gesamte Leitung momentan durchfließende enorme Strom die Metallegierung in unserer sogen. Sicherung so stark erwärmen, daß sie zum Schmelzen kommt und damit selbsttätig den Strom unterbricht. Geschieht dies, bevor die Kurzschlußstelle ihre Nachbarschaft hat in Brand setzen können, so sind wir durch den Verlust einer billigen Sicherung vor bedeutendem Schaden bewahrt worden. Leider tritt das Abschmelzen der Sicherung doch noch oft zu spät ein, und dann lesen wir wieder einmal in den Zeitungen von einem durch elektrischen Kurzschluß entstandenen Brand und verstehen jetzt auch, was der Fachmann hiermit hat sagen wollen.

Der weitere Vergleich des elektrischen Stromes mit einem Wasserstrom zeigt nun, wie auch die Anwendung unseres Ausgleichungsgesetzes von Ohm lehrt, daß wir uns zwei ganz verschiedene Fälle von Wasser- bezw. elektrischen Strömen denken können: ein von hohem Felsen herabsickerndes, wasserarmes Rinnsal und einen mit allerdings geringem Gefälle fließenden, aber gewaltige Wassermassen mit sich führenden Strom. Der aus großer Höhe herabstürzende Bach findet sein Analogon auf elektrischem Gebiet in einem von hoher Spannung erzeugten Strom geringer Stromstärke, der mächtige, breite Fluß hat seinen Vertreter in einem elektrischen Strom geringer Spannung, aber großer Stromstärke. Der erste Fall tritt ein, wenn sich eine große Spannung über einen sehr großen Widerstand entladet, der zweite bei kleiner Spannung und sehr kleinem Widerstand.

Welcher von diesen beiden Strömen ist nun praktisch der wichtigere, der wertvollere? Die Beantwortung dieser Frage ist nicht so ohne weiteres klar, da wir uns zunächst darüber einig werden müssen, was wir unter „wertvoller" verstehen wollen. Nun, das, was wir vor allem von einem elektrischen Strome erwarten und wünschen, ist eine Leistung, eine Arbeit, die andere Hilfskräfte und Maschinen zu ersetzen vermag. Entweder soll der elektrische Strom statt des Dampfes unsere Maschinen treiben oder die Verbrennungsenergie des Leuchtgases ersetzen und unsere Wohnungen durch Glühlampen erhellen. In welcher Form wir auch immer den elektrischen Strom anwenden, was wir von ihm wünschen, ist stets eine Arbeitsleistung in mechanischer oder chemischer Gestalt, als Wärme- oder als Lichtquelle. Es wird also unter allen Umständen der Strom der wertvollere, der praktisch wichtigere sein, der eine größere Arbeit zu leisten vermag. Dies muß der Maßstab für die Beurteilung des Nutzens sein, den die elektrischen Ströme uns zu gewähren imstande sind.

Sehen wir uns hierauf hin die beiden Vertreter der extremsten Richtungen etwas näher an: den wasserarmen, mit großem Gefälle dahinschießenden Bach und den mächtig-breiten, träge fließenden Strom. Wer von beiden ist



der stärkere, wer vermag größere Arbeiten zu vollbringen? Nun, viel leisten können sie beide nicht, den hierzu gehört nicht allein Gefälle, auch nicht Wassermenge allein, sondern beide müssen gleichzeitig vorhanden sein. Wasserwerke und Kraftstationen kann weder der eine noch der andere betreiben; große Leistungen können nur die Wasserfälle mächtiger, breiter Ströme vollbringen. Die Niagarafälle Amerikas, der Rheinfall bei Schaffhausen sind wohl die bekanntesten Vertreter, und die von ihnen angetriebenen Dynamos versorgen ganze Städte mit Kraft und Licht.

Ist also die Leistung eines Wasserstromes abhängig von seinem Gefälle und seiner mitgeführten Wassermenge, so werden wir analog von unseren elektrischen Strömen sagen können, daß auch die von ihnen geleistete Arbeit um so größer ist, je größer Spannung und Stromstärke sind. In der kürzesten und präzisesten Form lautet dieses zweite wichtige Gesetz, das wir gleich dem Ohmschen Gesetz durch den Vergleich eines elektrischen Stromes mit einem Wasserstrom gefunden haben: Leistung gleich Spannung und Stromstärke. Da es nun sehr wichtig ist, die Leistung eines elektrischen Stromes messen zu können — denn nach der Leistung richtet sich selbstverständlich der Preis, den wir der elektrischen Zentrale für Beleuchtung usw. entrichteten —, so sind wir gezwungen, auch für diese neue Größe eine Einheit einzuführen, ähnlich wie wir es bereits für Spannung, Stromstärke und Widerstand getan haben. Man ist allgemein übereingekommen, als Einheit für die Leistung das Watt anzunehmen, genannt nach dem Erfinder der Dampfmaschine, James Watt. Schreiben wir unser zweites Gesetz in den entsprechenden Einheiten, so lautet es: Watt gleich Volt mal Ampère.

Da das Watt, die Einheit der Leistung eines elektrischen Stromes verhältnismäßig klein ist, und man oft gezwungen wäre, mit sehr kleinen Zahlen zu rechnen, so benutzt man in der Praxis häufig eine tausendmal größere Einheit, das Kilowatt. Es ist dies aus demselben Grunde geschehen, warum man größere Gewichtsmengen nicht nach Gramm, sondern nach Kilogramm mißt. Das Kilowatt, die gebräuchliche Einheit, nach der wir die Leistung eines elektrischen Stromes messen, ist nahezu gleich der für mechanische Arbeit zugrunde gelegten Einheit der Pferdestärke. Ein Strom von 1 Kilowatt ist also imstande, die gleiche Arbeit zu leisten, die ein Pferd unter normalen Verhältnissen im Durchschnitt auszuführen vermag. Lassen wir einen elektrischen Strom von der Leistung eines Kilowatt eine Stunde lang fließen, so vollbringt er die Arbeit einer sogen. Kilowattstunde. Und diese ist das Maß, wonach wir den Verbrauch an elektrischem Strom berechnen; für eine Kilowattstunde müssen wir bei der Zentrale den Betrag von etwa 50 Pfennigen entrichten.

Doch was ist nun die praktische Wirkung dieser Kilowattstunde? Wie teuer ist demnach etwa das Brennen einer gewöhnlichen Glühlampe pro Stunde? Nun, wir haben schon erwähnt, daß die elektrische Spannung unserer Lichtleitung etwa 200 Volt beträgt, und daß eine gewöhnliche Glühlampe etwa 400 Ohm Widerstand besitzt. Solange die Glühlampe brennt, wird sie nach dem Ohmschen Gesetz von einer Stromstärke von 200 Volt, dividiert durch 400 Ohm gleich ½ Ampère, durchflossen und verbraucht daher nach unserem zweiten Gesetz 200 Volt und ½ Ampère gleich 100 Watt. Da nun 1000 Watt oder 1 Kilowatt pro Stunde etwa 50 Pfennige kosten, so beträgt der Preis für das stündliche Brennen einer Glühlampe etwa 5 Pfennige.

Wir sehen, unsere beiden Gesetze, die, einmal ausgesprochen, nachträglich fast selbstverständlich erscheinen, beherrschen das ganze, große Gebiet der elektrischen Ströme, und mit ihrer Hilfe kann man in jedem Falle voraussagen, wie sich unter gegebenen Bedingungen ein elektrischer Strom verhalten muß, und welche Wirkungen er hervorzubringen vermag. Sie bilden das A und das O für die Berechnungen des konstruierenden Ingenieurs und sind die Grundlagen, auf denen die gewaltigsten Maschinen der Elektrotechnik aufgeführt sind.

Die Bekämpfung der Hausmotten. Mit Abbildung.

Die wärmere Jahreszeit begünstigt die Entstehung und Vermehrung dieser Schädlinge, die zum Entsetzen der Hausfrau Pelzwerk, wollene Tücher, Kleider und Übergardinen zerfressen, wenn ihren Verheerungen nicht Einhalt getan wird, und die deswegen mit Recht gefürchtet und gehaßt werden. Man sieht mitunter aber auch im Winter Motten herumfliegen, überhaupt gibt es keine Jahreszeit, in der man vor ihnen sicher wäre. Einem bereits vielfach lautgewordenen Wunsche entsprechend, sollen deswegen nachstehend die besten und sichersten, bisher bekannt gewordenen Mittel zur Vertilgung und Abwehr dieser ungebetenen

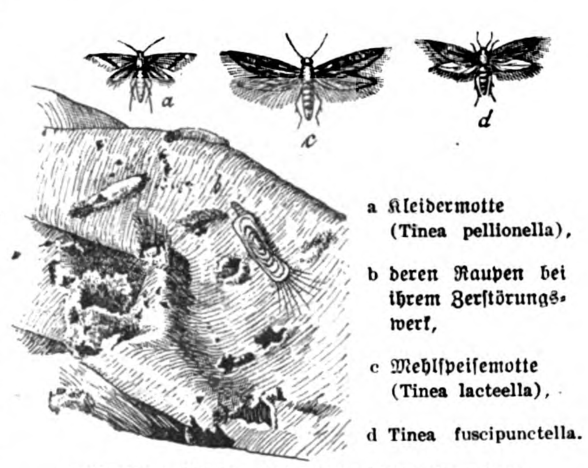


Gäste angegeben werden; um sie richtig anwenden zu können, muß vorher jedoch einiges über die Natur und die Lebensgewohnheiten der Motten mitgeteilt werden. Wie wenig man im allgemeinen darüber unterrichtet ist, beweist wohl zur Genüge, daß man meist den fliegenden Schmetterling — zu dieser Insektenfamilie gehören nämlich die Motten — als den Übeltäter ansieht, der in schlecht verwahrten Pelzen kahle Stellen erzeugt und lange nicht benutzten und gelüfteten wollenen Tüchern oder Schals mitunter das Aussehen eines groblöcherigen Siebes verleiht. Dazu sind jedoch die ausgebildeten Schmetterlinge wegen ihrer stark verkümmerten Mundwerkzeuge gar nicht imstande, sondern nur die Raupen oder Larven. Daß man aber auf die fliegenden Tiere Jagd macht, ist durchaus am Platze, da sie ja die Eier legen, aus denen jene Verwüster hervorgehen.

Die Motten oder Schaben, in der Wissenschaft als Tineïdae bezeichnet, sind, wie schon gesagt, eine Familie der Schmetterlinge: kleine, oft winzige Falter von sehr mannigfachem und zierlichem Bau, mit borstenförmigen Fühlern, durchweg sehr stark entwickelten und besonders dicht, buschig beschuppten Lippentastern, schmalen, gewöhnlich zugespitzten und langgefransten Flügeln, die nicht selten eine wunderbar feine Zeichnung und ganz entzückende Färbung aufweisen. Es gibt zahlreiche Arten dieser Familie, wie z. B. Apfel- und Getreide- oder Kornmotten, Pelzmotten, Kleidermotten, Kümmelmotten, Lärchenminiermotten und die von den Imkern gefürchteten Wachsmotten, deren Larven die Waben zerstören. Wir werden uns hier jedoch auf die verbreitetsten der in unseren Häusern zu findenden Motten beschränken. Was den deutschen Namen betrifft, so mag dahingestellt bleiben, ob das Wort „Motte" von „mähen" herkomme, wie manche annehmen; unmittelbar aber weist die gleichfalls gebräuchliche Bezeichnung „Schabe" darauf hin, daß das Tier wie ein schabendes Werkzeug arbeitet. In der Tat gehen auch die Raupen oder Larven der Pelz- oder Kleidermotten so zu Werke, wie eine Sense auf dem Getreidefelde oder das vom Tischler gehandhabte Schabeisen. Aus abgenagten Stückchen der Woll- oder Tierhaare oder der sonstigen Nahrungsmittel fertigen die kleinen, sechzehnfüßigen Raupen sich ein kunstvolles Gespinst, das sie wie ein Säckchen umgibt und das sie, wie die Schnecke ihr Haus, mit sich herumtragen. Wenn es ihnen zu eng wird, so trennen sie es auf und erweitern es durch Ansetzen neuer Stücke. In dieser Röhre verpuppen sie sich auch. Raupen wie Schmetterlinge verstecken sich mit Vorliebe in Falten oder suchen sonstwie verdunkelte Stellen auf. Dagegen fliegen die Schmetterlinge abends gern nach Lampen- oder Kerzenlicht. Namentlich die kleinen Weibchen gelangen durch die schmalsten Öffnungen bis in die verborgensten Winkel; daß sie ihre Hinterleibsspitze weit herausstrecken können, ermöglicht ihnen, ihre Eier in die feinsten Ritzen und Spalten zu schieben.

An die Spitze der verbreitetsten Hausmotten stellt Taschenberg*), dem wir bei der Kennzeichnung dieser Schädlinge folgen, die weißschulterige Motte (Mehlspeisemotte Tinea, richtiger Endrosis lacteella Schiff.); ihre fast das ganze Jahr hindurch anzutreffende Raupe „lebt von Mehl, Kleie, mehlhaltigen Samen, in den Vorratsräumen von verschiedenen getrockneten Früchten, besonders von Mandeln in den Zuckerbäckereien, auch von getrockneten Insekten und den Haaren der Polster". Diese Motte unterscheidet sich von der gleich zu erwähnenden Gattung Tinea durch den breiten, glattbeschuppten Kopf, der samt dem Rücken weiß erglänzt. Sie ist die größte der hier besprochenen Motten: ihre lanzettförmigen Vorderflügel spannen über 18 mm. Die in der Ruhe dem Rücken wagrecht aufliegenden Vorderflügel sind staubgrau und etwas dunkler gewölkt.

Die fälschlich als Kleidermotte angesprochene Tinea fuscipunctella Hw. fliegt erst im Mai und Juni und dann zum zweitenmal im Oktober; in der Zwischenzeit zehrt die in ihrer Gespinströhre lebende Raupe an trockenen Früchten. Man erkennt sie an dem wollhaarigen, bräunlich-gelben Kopfe; die Vorderflügel sind glänzend bräunlich-gelb, unregelmäßig verdunkelt, dunkel- und vor der Spitze am Vorderrande weißgefleckt, während die hellgrauen Hinterflügel einen gelblichen Schimmer zeigen.



a Kleidermotte (Tinea pellionella),
b deren Raupen bei ihrem Zerstörungswerk,
c Mehlspeisemotte (Tinea lacteella),
d Tinea fuscipunctella.

Gefürchtete Pelz- und Stoffverderber in unseren Wohnräumen.

In die Monate Juni und Juli fällt die Flugzeit der nur wenig größeren, echten Kleidermotte oder Haarschabe (Tinea pellionella L.), die eine ähnliche Färbung wie die vorige aufweist. Das Wollhaar des Kopfes zeigt jedoch eine lehmgelbe Färbung; die dachförmig getragenen Vorderflügel sind etwas lichter, stark glänzend, und weisen zwei dunkle Punkte übereinander vor der Mitte auf, sowie einen größeren hinter dieser, mitunter fehlen diese Zeichnungen aber auch teilweise oder gänzlich. Die hellgrauen und ebenfalls stark glänzenden Hinterflügel schimmern gelblich. „Die mit gelbbraunem Kopfe versehene, gedrungene Raupe lebt von Fellen, Pelzwerk, Wollenstoffen, den Haaren der Polster, Federn u. a., unseres Wissens nach nicht von trockenen Früchten."

Man hat als besondere Gattung endlich die Federschabe (Tineola biselliella Hummel), auch Pelzmotte geheißen, abgeschieden, weil ihr außer dem Rüssel, den keine Art der Gattung Tinea besitzt, auch noch die dort viergliedrigen Nebentaster mangeln. Ihre Färbung ähnelt den zeichnungslosen Stücken der Kleidermotte: Vorderflügel hell oder gelb, ins Fleischfarbene ziehend, an der Wurzel unmerklich verdunkelt; Hinterflügel wenig schmäler und länger

*) „Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen" von Prof. Dr. E. Taschenberg, 2. verm. und verb. Aufl., von seinem Sohne, Prof. Dr. O. Taschenberg. (Leipzig u. Wien, G. Freytag, F. Tempsky.)

gespitzt als dort. Flugzeit zwischen Mai und August; Lebensweise wie bei der Kleidermotte.

Sehr interessante biologische Beobachtungen, namentlich an Tineola biselliella hat L. Sitowski in Krakau angestellt, von denen noch einiges mitgeteilt werden soll. Der ausgebildete Schmetterling, der aus dem schon angeführten Grunde zu keiner Nahrungsaufnahme befähigt ist, fristet sein Dasein, das bis zu einem Monat währt, von dem Fettgewebe, das der Körper im Raupenzustande aufgespeichert hat und beim Ausschlüpfen beibehält. Sitowski züchtete die Räupchen in Gläsern, die mit entfetteter, reiner Wolle gefüllt und in einem dunkeln Zimmer aufgestellt waren. Die ausgeschlüpften Schmetterlinge, unter denen die Weibchen erheblich zahlreicher waren, wurden zur weiteren Beobachtung in besonderen Gefäßen isoliert. Unbefruchtete Weibchen legten parthenogenetisch Eier, die jedoch sämtlich bald zugrunde gingen. Die befruchteten Weibchen legten nach 2—3 Tagen bis zu 60 Eier ab, aus denen sich nach 2—3 Wochen die weißen Mottenräupchen entwickelten. Diese nährten sich von der reinen Wolle, auf der sie zur Welt gekommen, indem sie sich aus den Gewebefasern röhrenförmige Gänge bauten. Aus einem Wolle und Baumwolle enthaltenden Gewebe verzehren sie ausschließlich die Wollfasern. Die gefräßigen Tierchen nehmen auffallend große Fasern zu sich, so daß sie ihre Nahrung eigentlich so gut wie gar nicht zerkleinern. Die Verdauung geht ziemlich langsam vor sich; die Nahrung braucht zwei volle Tage zum Passieren des Darmrohres, worauf sie in Form fester Kügelchen entleert wird. Verschiedene giftige Farbstoffe, wie Methylenblau, Methylgrün, Neutralrot u. a., wurden ohne Schaden aufgenommen; Eosin dagegen zeigte eine Giftwirkung. Durch Weiterführung derartiger Versuche vermag unsere Farbstoffindustrie möglicherweise solche Stoffe aufzufinden und herzustellen, die damit gefärbte Wolle für die Mottenraupen ungenießbar machen. Daß den Raupen nicht leicht beizukommen ist, ergab sich daraus, daß sie einer mehrere Minuten andauernden Chloroformwirkung widerstanden; auch Formalindämpfe, die man eine halbe Stunde einwirken ließ, blieben ohne sichtbaren Einfluß.

Auf welche Weise vermag man nun im Haushalt wollene Stoffe, Kleiderschränke, Polstermöbel und Klaviere vor diesen Plagegeistern mit Aussicht auf Erfolg zu schützen? Die abends gegen das Licht flatternden Motten zu fangen, ist natürlich zweckmäßig, aber nicht leicht, da erfahrungsmäßig die flatternden Tierchen sehr gewandt dem Jäger zu entwischen — und sich dann schleunigst unsichtbar zu machen verstehen. Ganz bestimmt wird es manchen Tierchen gelingen, einen Schlupfwinkel zu erreichen, in dem sie ihre Eier ablegen können. Fleißiges Lüften und Wenden, Bürsten, Klopfen und Schütteln ist ein besonders zu empfehlendes Schutzmittel; die locker sitzenden Eier werden dabei meist herausfallen, fester klebende und ebenso die ziemlich fest an ihrer Unterlage haftenden Gespinstsäckchen, worin die Larven sich verpuppen, können dagegen nur durch sorgfältiges Absuchen und Abreißen mit den Händen entdeckt und entfernt werden. Außerdem sind — namentlich bei Möbeln — die betreffenden Stellen so versteckt, daß man schwer zu ihnen gelangt.

Vielfach empfohlen wird ein Zusatz von frisch aufgeblühtem und dann rasch getrocknetem Hanf zum Polsterungsmaterial (Seegras, Roßhaar u. dergl.); auch sollen lose aufeinander liegende oder eingepackte Wollenstoffe, Kleider und Pelzwerk durch Einlegen getrockneter Teile der Hanfpflanze angeblich geschützt werden. Andere empfehlen den sogen. Mottenkönig (Plectranthus fruticosus L'Hérit.), eine Pflanze aus der Familie der Lippenblütler vom Kap, als mottenscheuchende Zimmerpflanze zu kultivieren oder das Einlegen von Zweigen des Sumpfporstes (Ledum palustre L.) in Kleiderschränke. Vielfach üblich ist ferner die Anwendung von Kampfer, Tabak und Naphthalin oder von Insektenpulver, doch darf man auf alle diese Mittel nicht gar zu fest bauen; wenn sie bei der einen Gattung der Motten wirken, so ist dies darum noch lange nicht bei allen der Fall. Es ist eine Tatsache, daß die Mottenbrut bei Herstellung von Polstermöbeln vielfach bereits im Polstermaterial oder in den zum Fassonüberzuge benutzten Stoffen steckt, mit in die Möbel hineinverarbeitet und so in die Wohnungen eingeschleppt wird. Um nun das Zerstörungswerk der sich entwickelnden Brut zu verhindern, die vorhandenen Motten zu töten und deren Neuansiedlung zu verhüten, soll man (nach D. R. P. Nr. 153049) Polstermaterial, Fassonüberzug und den Bezug mit einer Mischung von Schwefel, Styrax, Thymol, Naphthalin, Alkohol und Schwefelkohlenstoff, oder einer oder mehrerer dieser Substanzen durchtränken und hierauf die so imprägnierten Materialien mit einer Lösung von Bernsteinsäure und Kautschuk in Schwefelkohlenstoff überziehen. Es verbindet sich nämlich in dieser Lösung die Bernsteinsäure mit dem Kohlenstoff zu einem dichten Überzug, der die Poren und Gewebemaschen der Materialien völlig abschließt und dadurch die Neuansiedlung von Mottenbrut ganz unmöglich macht.

Dies Verfahren kann aber für unseren Haushalt selbstredend nicht in Frage kommen, ganz abgesehen davon, daß manche der genannten Stoffe, wie z. B. das Naphthalin (Steinkohlenteerkampfer), schon durch den bloßen Geruch bei besonders empfindlichen Personen Gesundheitsstörungen hervorzurufen vermögen. Das wirksamste Mittel ist offenbar, den Motten die Annäherung an Wollenstoffe, Pelzwerk usw. überhaupt unmöglich zu machen. Der erfahrene Insektenforscher J. H. Fabre empfiehlt (s. „Kosmos", Jahrg. 1908, Heft 8) zu diesem Zweck dasselbe Mittel, das er zur Sicherung von Fleisch, Wildbret usw. vor den Fleischmaden, der Brut unserer Schmeißfliege, den Hausfrauen anrät. Um die Motten oder Schaben fernzuhalten, soll man auf die ganze Giftapotheke und alle starkriechenden Stoffe verzichten und diese vielmehr einfach durch Zeitungen von geeignetem Format ersetzen. „Das zu schützende Stück wird sorgfältig in eine Zeitung eingepackt, deren Ränder man doppelt zusammenfalzt und gut mit Nadeln feststeckt. Wenn der Verschluß wirklich sicher ist, werden die Motten niemals hineingelangen." Natürlich muß man sich in allen Fällen zuvor durch sorgfältige Untersuchung vergewissern, daß in den betr. Stoffen und Materialien keinerlei Mottenbrut versteckt ist; wenn solche entdeckt wird, ist sie vorher von Grund aus zu vertilgen. Bei Beginn der wärmeren Jahreszeit Kleider in große Papiersäcke zu stecken, aufzubewahrende Stoffe in Zeitungen einzuschlagen, ist ein sicherer Schutz, vorausgesetzt, daß sich keine noch so kleine Öffnung darin befindet, durch die das Mottenweibchen seine Legeröhre zwängen kann. Wenn sich Polstermöbel in gleicher Weise völlig einhüllen lassen, so sind sie gleichfalls gesichert; der Geruch der Druckerschwärze spielt dabei gar keine Rolle. Auch die altbekannte, innen mit Blech ausgeschlagene Mottenkiste, in die

man alle Kleider und Stoffe hineinpackt, die bis zum Winter aufgehoben werden sollen, bietet völligen Schutz, wenn man vorsichtshalber auch ihre Ritzen und Fugen noch mit Papier zuklebt. Es ist unnötig, dann noch Insektenpulver hineinzustreuen, das übrigens nicht durch seinen Geruch die Motten abschreckt, wie man meist annimmt, sondern ihnen durch die nur mikroskopisch wahrnehmbaren Widerhaken verhängnisvoll wird, mit denen jene feinen Blütenstäubchen, aus denen das echte Pulver besteht, versehen sind. Diese setzen sich in den Atmungsorganen der Motte fest und rufen dort Entzündungen und Anschwellungen hervor, an denen das Tierchen zuletzt erstickt.

Ein unfehlbares Mittel ist endlich die moderne Kälteindustrie uns zu bieten imstande, das sich freilich nicht in unseren Wohnungen selbst anwenden ließe: sie könnte aber für die Aufbewahrung von Pelz- und Wollwaren u. dergl. m. während der heißen Sommermonate Kühlräume zur Verfügung stellen, deren Temperatur die Lebensfähigkeit der Motten vernichtet. E. Montanus.

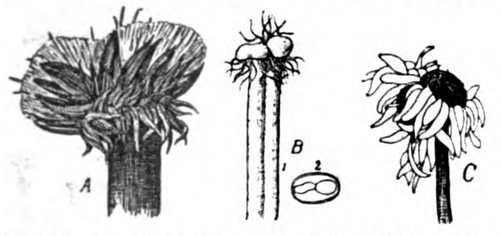
Kohäsionserscheinungen im Pflanzenreiche.

Mit 8 Abbildungen.

Der Ausdruck Kohäsion ist vom physikalischen Schulunterrichte her jedermann geläufig. Weniger bekannt dürfte seine Anwendung auf gewisse abnormale Wachstumserscheinungen in der Pflanzenwelt sein. Aus öfters nicht genauer bekannten und nur zu ahnenden Ursachen gefällt sich die Natur, von dem üblichen Wachstumsschema mehr oder weniger stark abzuweichen und Formen hervorzubringen, die das Aussehen einzelner Organe oder der ganzen Pflanze merklich verändern, ja in einzelnen Fällen es bis ins Bizarre steigern. Dergleichen Abweichungen vom Normaltypus sind sehr häufig, werden aber unter der Fülle der Erscheinungen, die sich dem Auge in Wald und Feld während der schönen Jahreszeit bieten, zumeist übersehen. Es würde den Raum dieser Arbeit weit übersteigen, wenn ich auch nur ganz oberflächlich die vielen Arten derartiger Bildungen streifen wollte. Ich beschränke mich deshalb zunächst auf die in der Überschrift charakterisierte Gruppe derselben.

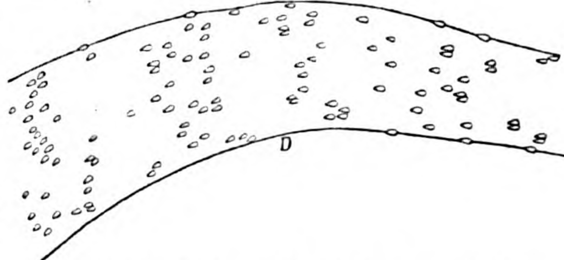
Unter Kohäsion oder Verwachsung im pflanzenteratologischen Sinne versteht man seit de Candolle die Vereinigung von im normalen Zustande getrennten gleichartigen Teilen eines zusammengesetzten Organes oder Wirtels einer Pflanze. Man kann sich diese Erscheinung hervorgerufen denken durch Zusammenwachsung der im Bauplane der Pflanze anfänglich getrennt angelegten Glieder oder durch Unterbleiben einer beim Normalwachstum erfolgenden Sonderung dieser Teile.

Nicht selten verwachsen zwei oder mehr Achsen derselben Pflanze. Diese Erscheinung kann man sehr oft beim Löwenzahn (Taraxacum officinale Vill.) beobachten. Zwei und mehr Blütenköpfe sitzen auf einem mehr oder weniger stark verbreiterten Schafte. Es ist bei dieser Bildung nicht immer möglich, mit



Sicherheit zu entscheiden, ob man es mit einer vom Grunde aus stattgefundenen Zusammenwachsung mehrerer Blütenschaftanlagen oder mit der Teilung einer ursprünglich einzigen zu tun hat oder ob die Monstrosität in das Gebiet der weiter unten zu erwähnenden Faszationen hinüberspielt. Obenstehende Abbildung A zeigt einen zweiköpfigen Blütenschaft des Löwenzahns, bei dem die Kohäsion der beiden Schäfte eine sehr innige ist, da eine, die Trennungsstellen markierende Rinne nicht sichtbar wird. Eine solche Rinne findet sich dagegen bei dem unter B¹ abgebildeten Schafte in dessen oberem Teile. Der Querschnitt (B²) vom Grunde desselben läßt die Verwachsung ebenfalls deutlich erkennen.

Ähnliche verwachsene Achsen finden sich noch bei manchen anderen Kompositen. Ich beobachtete solche beispielsweise an Chrysanthemum leucanthemum L. (Abb. C), an Hypochoeris radicata L., Leontodon hispidus L. u. a. Auch in andern Pflanzenfamilien ist diese Erscheinung durchaus nicht selten.



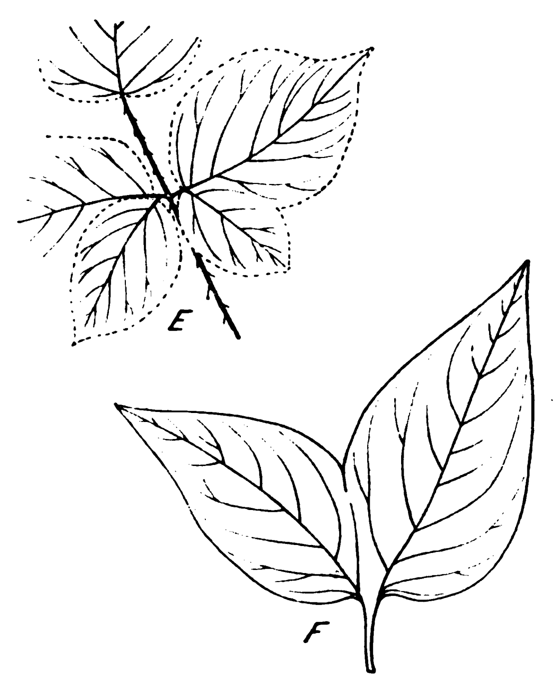
Als eine besonders merkwürdige Art der Kohäsion ist die Faszation oder Verbänderung zu betrachten, bei der eine größere Anzahl von Achsen sich zu einem mitunter außergewöhnlich breiten, bandartig, seitlich flachgedrückten Gebilde vereinigen, das meist mit sehr zahlreichen, auf der Oberfläche unregelmäßig angeordneten Knospen besetzt ist, wie es Abbildung D an einem Weidenzweige (Salix alba L.) zeigt. Die Verbänderung ist wohl die häufigste aller teratologischen (Mißbildungs-)Erscheinungen und findet sich namentlich an Weiden und Erlen, bei ersteren besonders an Kopfweiden, bei letzteren am Stockausschlag. Man geht wohl nicht fehl, wenn man in diesen Fällen die durch das wiederholte Abholzen hervorgerufenen gewaltsamen Unterbrechungen des normalen Entwicklungsganges der Organe als die Ursache dieser Mißbildungen ansieht. Es ist der Gartenbaukunst auch gelungen, besondere monströse Formen mit fast lauter verbänderten Zweigen zu ziehen, z. B. von der Weißerle die Form Alnus incana monstrosa. In den meisten Fällen sind verbänderte Zweige der Holzgewächse stark längsriefig und infolge ungleichen Wachstums der Seitenteile einseitig gekrümmt. Nicht selten ist die Krümmung an der Spitze so bedeutend, daß der ganze Zweig einem Bischofsstabe ähnlich sieht. Oft ist mit der Krümmung gleichzeitig eine Spiraldrehung verbunden, oder es trennen sich infolge der



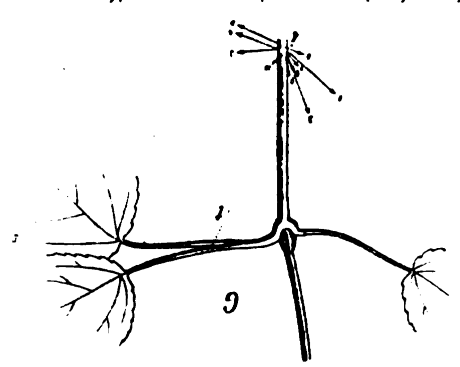
zu groß gewordenen Spannung einzelne Längsteile am Ende ab.

Die Verbänderung ist auch an krautigen Gewächsen nicht selten, besonders in der Familie der Ranunkulazeen. Mein besonderes Interesse erregte im vorigen Sommer eine derartige, im Sande eines hiesigen Weingartens gewachsene Verbänderung am Meerrettich (Nasturtium armoracia Schultz), die von einer alten Winzerin als ein „Alb-Ast“ bezeichnet wurde. Vielleicht ist einer oder der andere der geehrten Leser in der Lage, die Beziehungen zwischen einer solchen Bildung und den drückenden Alben aufzuklären; ich konnte von der alten Madame darüber keinen Aufschluß erlangen.

Auch bei den Laubblättern ist Verwachsung häufig beobachtet worden. Bald sind die Ränder eines Blattes auf kürzere oder längere Strecken hin

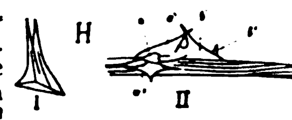


miteinander verwachsen, so daß die flach ausgebreitete Form des Blattes in eine weniger oder mehr tüten- oder schlauchartige übergeht („Aszidien“), wie dies häufiger bei unserem Haselstrauche (Corylus avellana L.) geschieht, bald sind Teile der Blattfläche zweier verschiedener Blätter oder der Fiederblättchen eines zusammengesetzten Blattes kohäriert. Den letzteren Fall beobachtete ich sehr oft am Walnußbaum (Juglans regia L.); fast ganz regelmäßig tritt er bei einem lästigen Unkraute unserer Gärten, dem Geißfuß (Aegopodium podagraria) auf. Abbildung E zeigt kohärierte Einzelblättchen der Brombeere (Rubus caesius L.), Abb. F Kohäsion zweier gleichhoch inserierter Blätter des Flieders (Syringa vulgaris L.). Verhältnismäßig seltener findet man nur die Blattstiele verwachsen. Abb. G stellt eine solche Kohäsion



von der Zitterpappel (Populus tremula L.) dar. Die beiden Blattstiele sind bis auf fast halbe Länge (bis t) miteinander verwachsen, während im Gegensatz zu Abb. F die Blattflächen frei bleiben. Der abgebildete Zweig zeigt noch eine andere Abweichung. Bei i findet sich eine nicht normale Anhäufung von Blättern und Knospen (1—5 Blätter, 6—10 Knospen), die sich bei den noch tiefer liegenden Stengelgliedern wiederholt. Es ist kaum daran zu zweifeln, daß diese Knospenhäufungen später ebenfalls Kohäsionserscheinungen gezeigt haben würden.

Bei den als umgewandelte Nebenblätter aufzufassenden Stacheln der Robinie (Robinia pseudacacia L.) nahm ich gleichfalls häufig Kohäsionserscheinungen wahr. Abb. H stellt zwei derartige Verwachsungen dar. n = Blattstielnarbe, a^1, a^2 und b^1, b^2 Stachelpaare. Bei H II verwachsen Stacheln zweier verschiedener Stachelpaare.



Die teratologische Literatur zählt außer den im vorstehenden charakterisierten Fällen von Kohäsionen noch solche auf, die sich auf Blütenteile beziehen. So wird das Zusammenwachsen von Griffeln, Staubfäden, Blüten- und Kelchblättern häufig erwähnt. Doch werden derartige Vorkommnisse meist nur bei genauer Betrachtung oder Zerlegung der Blüten entdeckt, sind also durchaus nicht augenfällig, und bleiben infolgedessen der Mehrzahl der Wald und Feld durchstreifenden Naturfreunde verborgen.

H. Schmidt, Grünberg i. Schles.

Das Gärungsproblem und die Ursache der alkoholischen Gärung.

In dem Sammelbegriff Gärung faßt man die Umwandlungserscheinungen zusammen, die bei vielen Körpern aus der Gruppe der Kohlehydrate*) auftreten, wenn ihre Lösungen dem Einfluß bestimmter Bakterienarten unterworfen werden. Besonders Zuckerlösungen der verschiedensten Art gehen leicht in Gärung über (Zucker zählt ja neben Stärke und Zellulose zu den wichtigsten Kohlehydraten). Auf den Verlauf der Gärung wirken zwei Faktoren bestimmend ein: die Bakterienart und die Temperatur. Für

*) Chemische Verbindungen, deren Moleküle 6 Atome Kohlenstoff enthalten, und Wasser- und Sauerstoff im gleichen Verhältnis wie das Wasser (11,11 bezw. 88,89 Gewichtsteile).

jede Bakterienart besteht eine bestimmte Temperaturhöhe, die ihrer Entwicklung am förderlichsten ist. Wird diese Temperatur überschritten, so verliert die Bakterienart ihre Wirksamkeit, und eine neue tritt an ihre Stelle, die in den veränderten Verhältnissen ihre Daseinsmöglichkeit gefunden hat. So ist es verständlich, daß man je nach den eingehaltenen Versuchsbedingungen aus derselben Zuckerlösung sehr verschiedene chemische Stoffe bei der Gärung erhalten kann, z. B. Alkohol, Essigsäure, Milchsäure oder Buttersäure, und man spricht demgemäß von einer alkoholischen Gärung, von einer Essiggärung, Milchsäuregärung oder Buttersäuregärung.

Die alkoholische Gärung, die die technisch wichtigste ist und auch vom theoretischen Standpunkt am meisten Interesse verdient, tritt ein, wenn man einer zuckerhaltigen Flüssigkeit Hefe (Saccharomyces cerevisiae), die zu den Sproßpilzen (Schizomyceten) gehört, zusetzt. Der Vorgang läßt sich durch die Bruttoformel ausdrücken:

$$\underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6} \rightarrow \underset{\text{Alkohol}}{2\,C_2H_5OH} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2\,CO_2}$$

d. h. 100 Teile Zucker liefern 51 Teile Alkohol und 49 Teile Kohlensäure. Allerdings muß erwähnt werden, daß man selbst bei der größten Sorgfalt nicht mehr als 48 Teile Alkohol erhält, da die Hefe stets etwas Alkohol bei ihrer Lebenstätigkeit verbraucht. Die obige Gleichung deutet nur das Ausgangs- und Endprodukt der alkoholischen Gärung an, sie gibt aber keinen Aufschluß über die Ursache der Umwandlung des Zuckers in Alkohol. Ist es die Hefe selbst, die diese Wirkung ausübt, oder ist Grund zu einer anderen Annahme vorhanden? Das war die alte Streitfrage, die erst in der neueren, zum Teil erst allerneuesten Zeit ihre experimentelle Lösung finden sollte.

Zur Deutung des Gärungsprozesses waren besonders zwei Theorien aufgestellt worden, die sich schroff gegenüberstanden; sie knüpfen sich an die Namen zweier berühmter Chemiker: Pasteur und Liebig. Pasteur faßte die Gärung als einen rein biologischen Vorgang auf, und er war auf Grund zahlreicher Versuche zu dem Schluß gekommen, daß ohne lebende Hefe keine Gärung stattfinden könne. Die Erscheinung, daß zuckerhaltige Flüssigkeiten bei längerem Stehen an der Luft von selbst in Gärung übergehen, findet ihre Erklärung darin, daß die Luft stets mit Keimen aller Art und auch mit Hefekeimen erfüllt ist, die sich überall da festsetzen, wo sich günstige Bedingungen für ihr Fortkommen vorfinden. Ebenso haften an der Oberfläche von Weintrauben und sonstigen Früchten zahlreiche Hefezellen, so daß gekelterter Traubensaft keines besonderen Hefezusatzes bei der Weinbereitung bedarf. Bringt man doch Hefe in den zu vergärenden Saft, so geschieht dies, um die sogenannte „wilde Gärung" zu unterdrücken, die, von anderen Bakterien veranlaßt, zu den anfangs genannten Produkten, Essigsäure usw. führt.

Während Pasteur somit von der Vorstellung ausging, daß die Hefe als Nahrung den Zucker in sich aufnehme, und als Stoffwechselprodukte Alkohol und Kohlensäure abscheide, sah Liebig in der Gärung nur eine chemische Reaktion (Veränderung), die sich durch nichts von anderen Reaktionen der Chemie unterschied; aber er vermochte seine Behauptung nicht experimentell zu beweisen. Dies blieb den Brüdern H. und E. Buchner vorbehalten, deren eingehende Untersuchungen im Jahre 1900 die Richtigkeit der Liebigschen Theorie bestätigten.*) Ihr Bestreben ging dahin, das die Gärung bedingende Prinzip aus der Hefe zu isolieren, was sie durch Pressen der Hefe und nachfolgendes Verreiben mit Sand erreichten. Sie erhielten so eine farblose Flüssigkeit, den „Hefepreßsaft", der, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, keine einzige unversehrte Hefezelle mehr enthielt, und trotzdem Zucker in derselben Weise zu vergären vermochte, wie frische Hefe. Ja noch mehr: beim Eindampfen des Hefepreßsaftes im Vakuum (Kochapparat, in dem die Luft stark verdünnt wird) blieb ein weißes Pulver zurück, das den Namen Zymase erhielt, und das die gleiche Wirkung auf den Zucker ausübte.

Die Zymase, die Erregerin der alkoholischen Gärung ist eine Substanz, die zu den Enzymen oder Fermenten gezählt werden muß. Die Enzyme spielen eine außerordentlich wichtige Rolle im Tier- und Pflanzenkörper. Ihrer bedient sich die Natur, um die verschiedensten Aufbau- und Abbauprozesse durchzuführen. So vielseitig aber auch ihre Wirkung ist, so ist doch über ihre chemische Zusammensetzung nur wenig bekannt. Jedenfalls stehen sie den Eiweißkörpern sehr nahe, und je genauer unsere Kenntnis der Eiweißstoffe wird, desto näher rücken uns auch die Enzyme. Eine ihrer merkwürdigsten Eigenschaften besteht darin, daß jedes Enzym nur eine einzige Reaktion hervorzurufen vermag. E. Fischer, der durch seine Eiweißforschungen so bekannt gewordene Berliner Chemiker, hat diese Beziehung zwischen dem Enzym und dem von ihm abhängigen Vorgang, mit dem Verhältnis zwischen Schlüssel und Schloß verglichen. Ebenso wie jeder Schlüssel nur das zu ihm passende Schloß zu öffnen vermag, so kann auch ein Enzym nur einen einzigen Vorgang bestimmend beeinflussen. So wirkt auch die Zymase auf den Zucker nur in der Richtung hin ein, daß Alkohol und Kohlensäure entstehen. Die Gärung ist somit nur indirekt an die Lebenstätigkeit der Hefe gebunden, insofern als durch die Hefe beständig neue Mengen Zymase erzeugt werden, die ihrerseits die Umwandlung des Zuckers herbeiführen. P. P.

*) Vgl. hierzu S. 169 dieses Heftes.

Miszellen.

Die Frage nach den seelischen Geschlechtsunterschieden ist nicht nur rein wissenschaftlich von großem Interesse, sondern spielt auch praktisch eine hervorragende Rolle. Die richtige Lösung dieses Problems und ihre allgemeine Anerkennung müßte eine große Zahl von Kontroversen und Kämpfen, die zurzeit über weibliche Berufe, Frauenemanzipation, sexuelle Frage, Frauenwahlrecht usw. zum Teil mit großer Erbitterung und Verbitterung geführt werden, mit einem Schlage zum Verstummen bringen. Denn dann würden die Folgerungen sich von selbst ergeben. Die moderne wissenschaftliche Psychologie, die ohne jede vorgefaßte Meinung an die Analyse der seelischen Vorgänge herangeht, hat nun auch hier bereits eine Anzahl von Tatsachen festgestellt, die ein helles Licht auf diese Fragen zu werfen beginnen und auch weitere Aufschlüsse und Klarstellungen erhoffen lassen. Zu-



nächst steht es jetzt unwiderleglich fest, daß die seelischen Vorgänge genau so wie die körperlichen der Entwicklung unterliegen, daß das Einzelindividuum auch hier in abgekürzter Form alle Phasen durchläuft, die die ganze Menschheit bis zur heutigen Vollendung durchzumachen hatte. Also auch hier erweist sich die Ontogenie als eine Rekapitulation der Phylogenie. Besonders bei der Verfolgung der beiden Hauptkomponenten der als Seele bezeichneten Erscheinungen, bei dem Gefühl und bei dem Intellekt ist dies auf das deutlichste zu erkennen. Beide entwickelten sich ganz allmählich bei der Gattung, und beide differenzieren, verfeinern und erhöhen sich beim Individuum bis zum Höhepunkte des Lebens, um dann im Greisenalter zugleich mit der Einschmelzung des Körpers und Gehirns sich wieder zurückzubilden. Wir wissen ferner, daß die seelischen Qualitäten genau so wie die körperlichen sich vererben, sei es in direkter Linie, sei es durch Wiederauftreten in einer späteren Generation. Und endlich unterliegt es keinem Zweifel mehr, daß auch die Geschlechter nicht allein körperlich, sondern auch seelisch ganz erhebliche Unterschiede aufweisen, die sich besonders wieder auf die beiden genannten seelischen Komponenten beziehen. Nur war man bisher noch allgemein der Meinung, daß bei den Frauen die Eigenschaften des Verstandes gegenüber denen des Mannes minderwertig seien. Man hat von „Inferiorität" und sogar von „physiologischem Schwachsinn des Weibes" (Möbius) gesprochen; und ein altes Sprichwort verbindet in wenig höflicher Weise „lange Haare und kurzen Verstand". Je mehr man aber objektiv in das Seelenleben des Weibes eindringt, desto klarer wird es auch, daß diese Anschauungen auf einem Irrtum und Fehlschluß beruhen. Was die Geschlechter unterscheidet, ist nicht der Verstand, sondern das Gefühl. Das Weib ist dem Manne intellektuell sogar häufig weit überlegen, wenn es sich nämlich darum handelt, besonders stark erstrebte Wünsche und Ziele zu erreichen. Wünsche und Ziele sind aber in allererster Linie die direkten Folgeerscheinungen von Gefühlen. Und gerade die Eigenschaften des Gefühlsgebietes sind es, die beim Weibe meistens weit besser ausgebildet sind als beim Manne. Ohne Zweifel hat dieses seinen natürlichen Grund darin, daß das Weib für seine Aufgaben und Pflichten als Mutter der Gefühlseigenschaften wie Liebe, Zuneigung, Aufopferung mehr bedarf als der Mann. Durch die Vererbung sind sie seit Millionen von Jahren von einer Frau auf die andere übertragen worden und nun ein ausgesprochenes geschlechtliches Merkmal, nicht allein beim Menschen, sondern auch bei allen höheren Tieren. Jeder Pferde- und Hundezüchter weiß, daß die weiblichen Tiere „nervöser" sind als die männlichen. Bei dem komplizierten Seelenleben des Menschen zeitigt dieser Unterschied eine ganze Anzahl von Erscheinungen, die häufig falsch gedeutet worden sind, so vor allem wie erwähnt, so weit sie den Intellekt betreffen. Alle intellektuelle Tätigkeit wie Überlegung und Kombination geht um so leichter vor sich, je weniger starke Gefühlserregungen unser Gehirn mit Beschlag belegt haben, und je weniger Gefühlstöne besonders der Unlust auch mit dem betreffenden Vorstellungsinhalt verknüpft sind. Wenn aber das Weib leichter erregbar ist als der Mann, und alles mehr mit Gefühlstönen verarbeitet, so muß es auch häufiger als der Mann in seinen intellektuellen Vorgängen dadurch behindert werden. Nur wenn ein ganz bestimmter Wunsch sich so fixiert, daß er andere Gefühle gar nicht zum Oberbewußtsein kommen läßt oder sie sofort wieder verdrängt, dann kann die Frau ihre intellektuellen Fähigkeiten ganz diesem Wunsche zur Verfügung stellen und dann leistet sie oft Erstaunenswertes. — Sollte solche Erkenntnis nicht dazu beitragen können, das Verhältnis der Geschlechter auch in sozialer Beziehung zu klären?

Dr. Karl Oetker.

Ein Kirschendieb.

Wenn die Kirschen reifen, holen sich auch manche unserer gefiederten Freunde ihren Anteil an den süßen Früchten, den man ihnen zumeist gern gönnen kann, wenn man bedenkt, wie sehr gerade sie durch eifriges Vertilgen schädlichen Ungeziefers die reiche Ernte ermöglicht haben. Aber einige treiben es doch so arg, daß man es dem Obstzüchter nicht verdenken kann, wenn er schlecht auf sie zu sprechen ist und auf Abwehrmaßregeln sinnt. Dazu gehört namentlich der Kirschkernbeißer, ein trotz seines dickköpfigen Aussehens und seiner etwas plumpen Figur recht hurtiger und verschlagener Bursche. Sein Geschmack ist freilich ein ebenso bizarrer wie seine Erscheinung, denn nicht auf das köstliche Fruchtfleisch, sondern auf die steinharten Kerne hat er es abgesehen. Ersteres beißt er los, läßt es zur Erde fallen und schiebt nur den Kern in den ge-



Kirschkernbeißer (Coccothraustes coccothraustes L.)
Orig.-Zeichnung von Jos. Dahlem.

waltigen Schnabel, wo er zwischen den Schneiden durch besondere Kerbe und Rillen festgehalten wird; dann ein Druck der kräftigen Kaumuskulatur, und die harte Schale zerspringt mit einem förmlichen Knall, den man 20—30 Schritte weit hört. Unter dem Baume, auf dem ein Schwarm dieser dickköpfigen Gesellen sein Zerstörungswerk verrichtet, sieht es wüst genug aus, denn der Boden ist stellenweise vom Kirschensafte blutigrot gefärbt, und überall liegen große Fetzen von Kirschenfleisch herum. Nicht selten begnügen sie sich aber auch damit, die herabgefallenen Kerne am Boden aufzusuchen, wobei sie auch Pflaumenkerne nicht verschmähen. Allzuoft bekommt man diese Vögel übrigens nicht zu sehen, denn sie sind dem Menschen gegenüber recht scheu und mißtrauisch und fliehen ihn gewöhnlich schon von weitem, wobei sie ein gut Teil List und Verschlagenheit bekunden. Meist bleiben sie in den Laub- und Mischwäldern des Hügelgeländes und halten sich hier an die Buchecker. Auch den Erbsenbeeten statten sie gern Besuche ab und entfalten hier ebenfalls eine wenig erwünschte Tätigkeit. Doch machen sie einen großen Teil des Schadens dadurch wieder gut, daß sie ihre Jungen ausschließlich mit Insekten auffüttern, und zwar hauptsächlich mit den so schädlichen Mai- und Junikäfern.

Die Marmorbrüche von Vermont. Die berühmtesten Marmorbrüche Italiens und Griechenlands überbietet der Reichtum des schimmernden Kalkgesteins von Vermont in Neu-England. Erst seit wenigen Jahrzehnten sind die politurfähigen Kalksteine, die als farbiger und weißer Marmor immer reichhaltiger zutage treten, zum Abbau gekommen; maßgebende Geologen haben den Vorrat für den bisher größten gefundenen erklärt. Und kaum hat man mit

Abb. 1. **Im Reiche des Marmors:**
Ein Marmorbruch in Vermont, der größten bisher erschlossenen Lagerstätte des edeln Gesteins.
Nach einer photogr. Aufnahme.

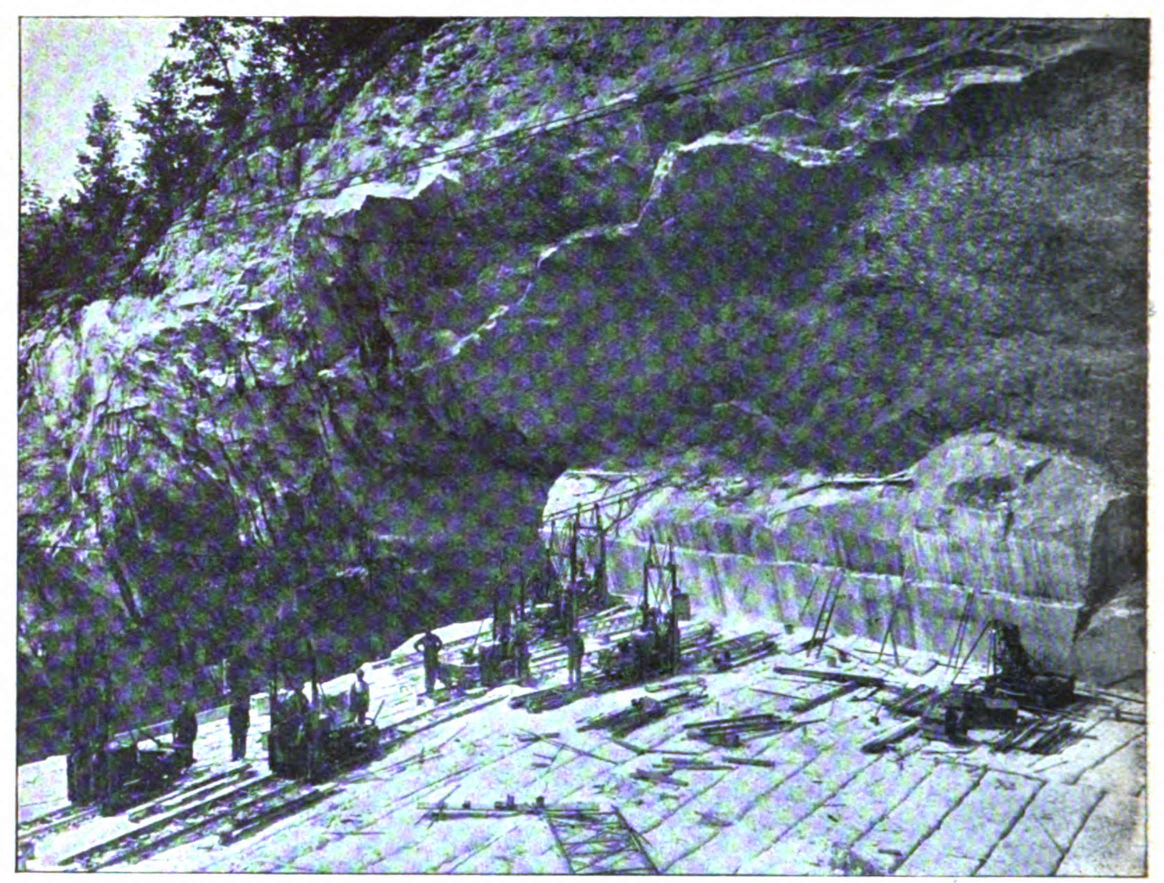


Abb. 2. Elektrische Brechmaschinen in einem Marmorbruch zu Vermont (Nordamerika). Nach einer photogr. Aufnahme.

der industriellen Verwertung begonnen, so vollzieht sich der Bruch der Naturschätze bereits raubbauartig. Die Klüfte und Brüche in der Gegend von Vermont und dem benachbarten West-Rutland weisen unerhörte Dimensionen auf. So ist ein Bruch — natürlich bei Tagebau — 35 m tief und mißt unten an der Sohle etwa 650 m Länge. Daraus läßt sich auf die Ausdehnung der Ader schließen. Neu für die Geologie ist hierbei die Entdeckung, daß unvermittelt neben den weißen Schichten auch farbige Lagen auftreten; manchmal trennt eine Konglomeratschicht die verschiedenen Arten. Die Dicke der einzelnen Lagen beträgt vielfach etwa 3 m, so daß mächtige Blöcke für Massivbauzwecke herausgesägt werden können. Der intensiven Bearbeitung angemessen ist der maschinelle Apparat. Mehr noch als mit Dampf arbeitet man mit elektromotorisch betriebenen Maschinen. Naturwissenschaftlich nicht uninteressant ist die Wirkung der bei der Zerteilung der Blöcke zur Anwendung kommenden Sandsägen und der Bildhauermaschinen, die einen von Druckluft bewegten Meißel haben. Die Sägeblätter der Sandsäge sind aus weichem Eisen geschmiedet und haben keine Zähne, sondern Sand dient als Ersatz hierfür. Mit Wasser überfließt er fortwährend die Oberfläche des Blockes und gerät reibend zwischen Säge und Block.

Der Ertrag der Brüche ist so reichhaltig, daß eine der leistungsfähigsten Gesellschaften jährlich einen Materialwert von 2½ Millionen Dollars den Brüchen entnimmt. H. A.

Planetenstand vom 15. Juni bis 15. Juli 1909.

Venus ist in der Abenddämmerung am westlichen Horizont zu finden; sie bleibt bis 9½ Uhr abends sichtbar.

Mars, rechtläufig in den Fischen, geht um 12¼ Uhr morgens, zuletzt schon um 11 Uhr abends auf und kann in der ganzen zweiten Hälfte der Nacht beobachtet werden. Seine Helligkeit nimmt andauernd zu; seine Entfernung von der Erde beträgt anfangs Juli nur noch rund 100 Millionen Kilometer.

Jupiter, rechtläufig im Großen Löwen, erscheint beim Einbruch der Dunkelheit am südwestlichen Himmel und bleibt noch bis Mitternacht, in den letzten Tagen der Periode bis 10¼ Uhr abends über dem Gesichtskreis. Folgende Verfinsterungen seiner 4 hellen Monde können in den Abendstunden beobachtet werden:

17. Juni Mond I Austritt 8 Uhr 51 Minuten
24. „ „ I „ 10 „ 46 „
10. Juli „ I „ 9 „ 05 „

Saturn, rechtläufig in den Fischen, geht um 1½ Uhr morgens, zuletzt schon um 11½ abends auf und bleibt bis zur Morgendämmerung sichtbar.

In der Nacht vom 17.—18. Juni findet eine totale Sonnenfinsternis statt; die Finsternis ist nur im nördlichsten Europa, im nordöstlichen Asien, in Nordamerika und in den Nordpolargegenden zu sehen. Z.

Photographie und Naturwissenschaft.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Wolken-Photographie.

Mit 3 Abbildungen nach Orig.-Aufnahmen des Verfassers.

Man kann Wolken photographieren entweder vom rein photographischen Standpunkt aus, um später diese Wolken in andere Bilder einzukopieren, oder aber zu wissenschaftlichen Zwecken, um Bildung und Form der Wolken zu studieren. Ich möchte nicht davon abraten, Wolkenaufnahmen der ersten Art zu machen, wohl aber davon, diese Platten zur „Verschönerung“ anderer Bilder ohne Wolken zu verwenden. Es ist ja möglich, daß hier und da durch dieses Einkopieren von Wolken Stimmung in ein sonst wenig ansprechendes Bild gebracht werden kann, so daß dieses auf den Laien einigen Eindruck macht; in den seltensten Fällen wird aber eine solche Komposition einer fachmännischen Kritik standhalten können, auch wenn zufällig die Beleuchtung bei beiden Aufnahmen ungefähr gleich war. Wenden wir uns daher der wissenschaftlichen Wolkenphotographie zu.

Als Aufnahmeapparat kann jede gute Kamera verwendet werden, am besten für das Format 13:18 cm oder größer. Das Stativ soll kräftig und so eingerichtet sein, daß der Apparat auch nach oben gerichtet werden kann. Ein Verschluß zwischen den Linsen oder ein Schlitzverschluß wird immer gute Dienste leisten, ist aber nur bei Aufnahmen aus freier Hand unbedingt notwendig; ebenso braucht das Objektiv nicht astigmatisch korrigiert zu sein, ein gewöhnlicher Aplanat genügt vielmehr für unsere Zwecke vollständig, denn das Aufnahmeobjekt ist in den meisten Fällen so intensiv beleuchtet, daß wir mit kleiner Blende arbeiten können. Vor allem ist dem Plattenmaterial große Aufmerksamkeit zu schenken. Nur mit reichlich gegossenen orthochromatischen Platten, die womöglich lichthoffrei sind, lassen sich wirklich zuverlässige Wolkenaufnahmen machen. Gewöhnliche Platten können leicht folgendermaßen lichthoffrei gemacht werden. Man schneidet sich einige Stücke schwarzes oder braunes Pigmentpapier auf das Plattenformat zurecht und legt sie 1—2 Stunden in eine Glyzerinwassermischung 1:1. Nach dem Trocknen bleibt die Schicht solcher Papiere klebrig, ähnlich der Hektographenmasse. Die Blätter werden vor der Aufnahme auf die Glasseite der Platten blasenfrei aufgequetscht und vor dem Entwickeln wieder abgezogen. Für die meisten Aufnahmen brauchen wir ferner eine ziemlich dunkle Gelbscheibe. Die käuflichen, aus bräunlich-gelbem Glas geschliffenen Scheiben sind aber nicht zu empfehlen; man stellt sich zweckmäßig selbst welche her durch Baden von ausfixierten Diapositivplatten in 2%iger Tartrazin- oder Auraminlösung. Die besten Gelbscheiben erhält man durch gleichmäßiges Überziehen von Spiegelglasplatten mit gefärbten Gelatine- oder Schießbaumwollelösungen, das Gießen erfordert aber große Geschicklichkeit. Je zwei dieser Scheiben werden, sobald sie ganz trocken sind, mit Kanadabalsam Schicht auf

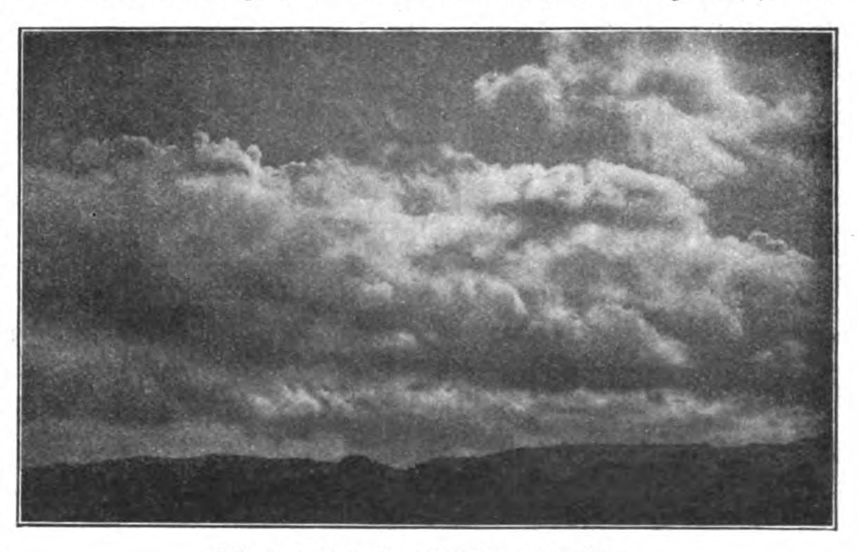


Abb. 1. Cumulo-stratus-Wolken.
(Cumulus = Haufenwolke, stratus = Schichtwolke.)

Schicht aufeinandergekittet. Es ist sehr darauf zu achten, daß das Glas frei von Schlieren und Blasen und absolut plan ist. Bei Aufnahmen am frühen Morgen oder kurz vor Sonnenuntergang ist die Gelbscheibe entbehrlich, sie soll jedoch während des Tages immer ihren Platz vor



Abb. 2. Cumulo-stratus-Wolken.

oder hinter dem Objektiv haben um das übermäßig wirksame Blau des Himmels zu dämpfen. — Es können nun Fälle eintreten, wo die Gelbscheibe nicht zum Ziele führt, wo selbst bei Verwendung einer dunkeln Gelbscheibe die Wolken sich kaum vom Himmel abheben, so z. B. bei der Aufnahme der feinen Wolkenschleier (Cirrus- oder Cirro-Stratus-Wolken), die beim Herannahen einer Depression am Himmel erscheinen, oder bei Pseudo-Cirrus-Wolken, die im Hochsommer immer Gewittern vorausgehen. Hier hilft nur die indirekte Methode, d. h. man läßt die Wolken sich in geeigneter Weise spiegeln und nimmt das Spiegelbild auf. Ein braunes oder schwarzes Stück Spiegelglas, das auf der Rückseite mattiert ist, dient als Spiegel. Man kann auch eine gewöhnliche Spiegelglasplatte einseitig mattieren und mit undurchsichtigem inaktinisch gefärbtem Lack überziehen. Ein Hinterkleiden mit schwarzem Papier ist nicht so gut. Die Hauptsache ist, daß das Glas genau eben geschliffen ist, und daß von der mattierten Rückseite kein Licht reflektiert wird. Bei solch indirekten Aufnahmen ist allerdings die Belichtungszeit 3—4 mal länger als auf direktem Weg bei sonst gleichen Bedingungen. — Sehr interessante Aufschlüsse bieten stereo-photogrammetrische Aufnahmen von Wolken. Zu diesem Zweck werden zwei Kameras mit Objektiven gleicher Brennweite in genau gemessener Entfernung voneinander (z. B. 10 m) parallel aufgestellt und ihre Verschlüsse so verbunden, daß sie zu gleicher Zeit ausgelöst werden können. Aus den zwei Bildern, aus Objektivdistanz und Brennweite lassen sich ohne große mathematische Kenntnisse Entfernung, Höhe, event. auch Schnelligkeit vorüberziehender Wolken bestimmen. Ragt in nicht zu großer Entfernung noch ein Blitzableiter oder eine Telegraphenstange ins Bild hinein, so erleichtert das die Aufstellung der Apparate und die Rechnung. Der zu Wolkenaufnahmen geeignetste Ort ist ein erhöhter, freiliegender Punkt, z. B. die Zinne eines hohen Hauses oder ein Hügel. Die betreffende Stelle soll aber vom Photographierenden leicht und rasch erreicht werden können, denn es gibt Wolkenformationen, die oft nur ganz kurze Zeit Bestand haben. So beobachtete



Abb. 3. Stratus- und Cirro-stratus-Wolken.
(Cirrus = Federwolken oder „Schäfchen".)

ich einst einen Komplex fein gewellter Cirro-Stratus-Wolken („ciel cannelé"), der innerhalb 10 Minuten entstand und wieder verschwand. — Exponierte Wolkenplatten werden am besten mit verdünntem Metol-Hydrochinon-Entwickler hervorgerufen. Ist die Aufnahme gegen die Sonne gemacht und sehr kontrastreich, so ist Glyzinentwickler vorzuziehen oder aber man entschließt sich zur Standentwickelung. — Wer sich mit Wolkenphotographie zu beschäftigen gedenkt, dem möchte ich raten, sich vorher einige meteorologische Kenntnisse anzueignen und sich vor allem über die einzelnen Wolkengattungen und ihr Vorkommen zu informieren. Das Gelesene wird rasch durch selbst gemachte Beobachtungen ergänzt und vertieft, und wer dann besonders interessante Beobachtungen auf der photographischen Platte zu fixieren versteht, der wird ohne Mühe nicht nur zu schönen, sondern auch zu wissenschaftlich wertvollen Bildern gelangen. Dr. H. W.

Die Handkamera im Dienste d. Naturphotographie.

Von Karl Weiß, Dresden.*

Eines der wichtigsten Erfordernisse für das Gelingen guter Naturphotographien ist unzweifelhaft die geläufige Handhabung der Kamera. Sie fordert, wie die Handhabung des Gewehres bei dem geübten Jäger, eine gewisse Disziplin und zwar in erster Linie: vollständiges Beherrschen der Mechanik, ruhige Hand und schnelle Beobachtung des Objekts. Nur derjenige Amateur wird, wie jener, auf gute Erfolge rechnen können, dem die Mechanik und die Anwendung seines Apparates so zur Übung geworden ist, daß er sein volles Interesse fast ausschließlich dem Objekt zuwenden kann. Die Handhabung des Apparates muß also eine Sache der reinen Fingerfertigkeit geworden sein, eine Tatsache, auf die bei der Momentphotographie noch viel zu wenig Wert gelegt wird. Es ist daher außerordentlich zweckmäßig, wenn sich der Amateur nach der Erwerbung der Handkamera zunächst so lange mit den technischen Handgriffen, dem Ausziehen und Einstellen, dem Auslösen des Verschlusses usw. beschäftigt und blind, d. h. ohne Platten usw. arbeitet, bis es ihm möglich ist, bei der wirklichen Aufnahme sein Interesse nur dem Motiv zuzuwenden. Die Wirkung dieser Übung ist analog der des Lesens. Solange wir unser Interesse dem einzelnen Buchstaben oder dem Wort zuwenden müssen, bleibt uns der Überblick des Ganzen erschwert. Neben der Handhabung des Apparates verschaffe man sich auch einige Kenntnis in der Anwendung der verschiedenen Blenden, damit man klar darüber wird, warum, wann und wie diese angewendet werden. Man übe sich darauf ein, die Handkamera in verschiedenen Lagen zu halten, in Augenhöhe, unter dem Arm, gegen die Brust, in der Froschperspektive usw., bis man in allen Stellungen bequem arbeiten kann. Dann lerne man den Apparat ruhig zu halten und den Verschluß auszulösen, ohne die Kamera dadurch sichtbar zu bewegen.

Man beachte auch, daß verschiedene Objekte verschiedene Belichtungen erfordern und daß die aktinische Kraft des Lichtes von Stunde zu Stunde wechselt. Arbeitet man mit Films, so ermittle man durch Versuche die geeignetsten Expositionszeiten für die betreffende Sorte bei verschiedenen Aufnahmearten, aber möglichst gleichen Lichtverhältnissen und notiere sie, damit sie bei der Bestimmung anderer Belichtungen zugrunde gelegt werden können. Ist die Kamera dagegen für Platten eingerichtet, so wähle man eine gute, hochempfindliche Sorte und bleibe dann bei dieser, damit man mit ihren Eigentümlichkeiten vertraut wird. Man studiere den Charakter des Naturmotivs, Stellungen und Lagen, wie überhaupt das Ganze mit Hilfe des Suchers ebenso sorgfältig wie auf der Mattscheibe einer Stativkamera und gewöhne sich daran, die Linien und Maße einer Szene zu beobachten, ohne den Sucher dabei zu Hilfe zu nehmen. Wenn man sich in dieser Beziehung Übung angeeignet hat, wird man bei Aufnahmen von Straßenszenen und besonders von Bildern mit in Bewegung befindlichen Objekten den größten Nutzen daraus ziehen. Bei solchen Motiven beobachte man bei der Aufnahme genau den Bewegungsakt, damit man nicht etwa auf einem Bein stehende Personen und sonstige unorganische Bewegungsbilder mit unmöglich erscheinenden Bewegungsphasen erhält. Weiter beachte man, daß der Leistungsfähigkeit eines Objektivs von 12 bis 18 cm Brennweite Grenzen gesteckt sind und versuche daher nicht, mit solchen Objektiven mehrere Kilometer weit entfernte Objekte aufzunehmen. Ebenso rechne man aber auch mit der starken Verzeichnung, die sich bei der Auf-



nahme sehr naher Gegenstände ergibt. In der Regel empfiehlt es sich, Objekte nicht unter einer Entfernung von 1½ bis 2 m aufzunehmen. Durch die sonst in Erscheinung tretenden Verzerrungen und Verzeichnungen kann das Objekt leicht eine der Natur widersprechende Bildwirkung ergeben.

Meereswellen-Photographie.

Von Fritz Hansen, Berlin.

Wer hat wohl nicht in seiner Jugend jene spannenden und dramatischen Schilderungen des Tobens des entfesselten Elements in „Robinson Crusoe" oder in „Robert dem Schiffsjungen" atemlos verschlungen, wem kroch nicht beim Lesen von „haushohen Wellen" ein wohltätiger und angenehmer Schauer den Rücken entlang über so viele und so große Unvernunft des salzigen Naß, besonders da man ja aus dem Schlusse — der verbotener Weise zuerst gelesen wurde — wußte, daß der Held aus all dieser Fährlichkeit wohlbehalten wieder heimkommt. Das Kind nahm alle diese Erzählungen für bare Münze, und umso enttäuschter war der Binnenländer, der das Meer zum ersten Male sah, daß es eigentlich auf der Meeresoberfläche ganz gemütlich zuzugehen schien. Natürlich verfiel er nun in das andere Extrem und unterschätzte die Nücken und Tücken des Wassers, bis auch er gelegentlich in erheblichem Maße an Neptun Einkommensteuer zahlen mußte.

So beschäftigt die Welle und die Wellenbildung des Wassers wohl mehr oder weniger einen jeden, wenn nicht gleich in harter Praxis, so doch wenigstens in der Phantasie und je nach Veranlagung, Erziehung und Bildungsgang in anderer Weise. Den Gelehrten, den Physiker reizte es vor allem, die merkwürdige Art der Wellenbewegung in den Käfig seiner mathematischen Formeln zu sperren.

Am Meere und an den Meereswellen selbst dazu Studien zu machen, das war für den Gelehrten denn doch gar zu unbequem; außerdem wollte er doch die Erscheinung zunächst in ihrer einfachsten Form — sozusagen schon in der Abstraktion — haben. Die ersten, die daher mit Wasserwellen wirklich experimentierten, die Brüder Heinrich, Wilhelm und Eduard Weber taten dies 1825 in einer großen Rinne, deren Wände aus Spiegelglas bestanden. Hier konnten sie in der Tat auch nur die Grundprinzipien der Sache feststellen; sie konnten nachweisen, daß sich an Wasserwellen tatsächlich alle jene Erscheinungen hervorrufen lassen, die man aus der mathematischen Wellenlehre theoretisch für jede Wellenbewegung berechnen kann, aber mehr auch nicht. Wie in der Natur auf dem offenen Meere aber sich die Wasserwellenerscheinung kompliziert, das konnte von ihnen wohl in den allgemeinen Grundzügen angegeben werden, aber sie vermochten es nicht im Einzelfalle gut nachzuahmen oder Nutzen aus ihren Beobachtungen zu ziehen.

Und doch ist es wichtig, gerade über die Wellenbildung auf offenem Meere unterrichtet zu sein; denn Wellenform, Wellengeschwindigkeit und Wellenkraft wirken vereint auf den Gang des Schiffes ein, sie bedingen die Ausnutzungsquote der Schiffsmaschinenkraft, die Schnelligkeit und Steuerungsfähigkeit des Schiffes. Diese Kenntnis ist aber nicht nur von theoretischem Interesse, sie hat vielmehr den realsten wirtschaftlichen Hintergrund, den des Geldbeutels des Reeders und Schiffsreisenden.

So hat das Studium der Meereswellen in neuerer Zeit einen neuen Antrieb erhalten, und neben den Versuchsstationen, in denen die Schiffswerften und großen Reedereifirmen die beste Schiffsform an Paraffinmodellen ermitteln, bleibt Kenntnis der Wellenform und des Wellenganges mit das wichtigste Problem, von dem die Zukunft unseres Schiffbaues und Schiffsschnellverkehrs noch viel erwartet.

Es ist klar, daß man sich heut nicht mehr im Binnenlande an Wasserrinnen mit gläsernen Wänden unterhält. Der Physiker von heute fährt hinaus in die offene See, dort macht er seine Untersuchungen und bedient sich bei ihnen nur einer Brille, die die Unvollkommenheiten seines Auges und seiner Beobachtungsfähigkeit korrigiert.

Diese Brille liefert ihm natürlich das bekannte Mädchen für alles: die Photographie. Er macht einfach zu gleicher Zeit zwei oder mehrere Aufnahmen der zu untersuchenden Meeresfläche von verschiedenen Standpunkten aus. Zu diesem Zwecke sind am Schiffe breitseits je ein photographischer Apparat nahe dem Vordersteven, mittelschiffs und nahe dem Hintersteven angebracht, deren Momentverschlüsse durch eine elektrische Vorrichtung in dem gleichen Augenblicke ausgelöst werden, so daß also zugleich mit allen drei Apparaten Aufnahmen des Meeresoberflächenstückes gemacht werden. Wie man nun aus zwei gleichzeitigen photographischen Aufnahmen durch Betrachtung im Stereoskop den Eindruck voller Körperlichkeit erhalten kann, so kann man aus diesen drei Aufnahmen auf rechnerischem Wege die Daten zu einer Höhenschichtenkarte der Meeresoberfläche erhalten. Die Zeichnung dieser Karte bietet dann nicht die geringsten Schwierigkeiten, und es läßt sich — und wird auch meistens gemacht — nach solcher Höhenschichtenkarte ein Relief modellieren, das nun in verjüngtem Maßstabe ein treues plastisches Bild der Wasseroberfläche in einem gegebenen Moment zeigt. An dieser Plastik aus festem Material läßt sich natürlich die Wellenform ganz anders studieren als an den beweglichen unsicheren Kantonisten, den wirklichen Wasserwellen. Man gedenkt auf diese Weise Aufschlüsse zu erlangen über die Regelung des Baues der Wellenoberfläche und man hofft, solche Wellenoberflächen künstlich im Bassin nachahmen zu können, um ihre Wirkung auf die Versuchsschiffsformen studieren zu können. So wird man eines Tages das Optimum der Schiffsform in ganz anderer, ungleich genauerer Weise bestimmen können und dadurch viel dazu beitragen, den Schiffsverkehr immer sicherer und zuverlässiger zu gestalten, so daß dereinst Katastrophen wie die der „Berlin" bei Hoek van Holland zu den allergrößten Seltenheiten gehören werden.



Vom Wesen der Photographie.

An photographischen Lehrbüchern ist kein Mangel, wohl aber fehlt es noch immer an volkstümlichen Werken über das Wesen der Photographie. Deshalb sei an dieser Stelle versucht, in einer zwanglosen Plauderei das „Theoretische" der Lichtbildnerei kurz zu erörtern.

Also: die Seele der ganzen Photographie ist das Silber; natürlich nicht das Silber in der Form, wie wir es als Münzen, Löffel oder Schmucksachen kennen, sondern in Verbindung mit anderen Substanzen, so daß es seine gewöhnlichen bekannten Eigenschaften höchst neckisch verbirgt. Wenn man nämlich ein Silberstück oder einen silbernen Löffel oder dergleichen mit Salpetersäure übergießt und erwärmt, so ätzt die Säure das Silber an und zehrt es allmählich ganz auf: das Silber wird von der Salpetersäure aufgelöst, und wir haben nunmehr kein Silbermetall mehr, sondern „salpetersaures Silber". Es seien hier auch gleich die übrigen, häufig vorkommenden Namen dieser Verbindung von Salpetersäure und Silber genannt: „Silbernitrat" und „Höllenstein", lat. „Lapis infernalis"; durch alle vier Namen wird dasselbe bezeichnet.

Aus diesem salpetersauren Silber kann man nun durch einen kleinen Kniff allerhand andere Silberverbindungen herstellen, die sich sonst nicht leicht würden fangen lassen. Die Verbindung, die uns hier zunächst ausschließlich interessiert, ist das Bromsilber. Um dieses zu erhalten, setzt man zu der Lösung von salpetersaurem Silber eine Auflösung von Bromkalium in Wasser. Das Bromkalium (Kaliumbromid) ist eine chemische Substanz, die in der Medizin als Beruhigungsmittel viel verwendet wird und äußerlich viel Ähnlichkeit mit dem Kochsalz hat. Sie besteht aus einem einfachen Körper „Brom" und aus einem anderen einfachen Körper „Kalium". Wir können uns diese Substanzen etwa so veranschaulichen:

Brom	Kalium	= Bromkalium

und salpetersaures Silber folgendermaßen:

Silber	Salpetersäure	= salpetersaures Silber

Wenn man zu der Silberlösung die Bromkaliumlösung hinzufügt, so erfolgt eine Art „changez les dames" und es wird aus

Brom	Kalium	+	Silber	Salpetersäure
	Brom	und	Kalium	
	Silber		Salpetersäure	

also „Bromsilber" und „salpetersaures Kalium" (Kalisalpeter). Das Bromsilber ist nun ein höchst merkwürdiger Körper. Gelblichweiß aussehend, ist er in Wasser vollkommen unlöslich, während salpetersaures Kalium in Wasser löslich ist. Man kann also das Bromsilber durch Abfiltrieren von dem gleichfalls gebildeten salpetersauren Kalium trennen. Ferner ist das Bromsilber lichtempfindlich, und auf dieser Lichtempfindlichkeit beruht eben die ganze Photographie, und der Lichtempfindlichkeit wegen muß auch das Bromsilber in einem verdunkelten Raum bei nur schwacher, roter Beleuchtung hergestellt werden. In ebensolcher Dunkelkammer geschieht auch die Herstellung der photographischen Trockenplatten, die aus weiter nichts bestehen als aus mit Gelatine überzogenen Glasplatten mit in die Gelatine eingebettetem Bromsilber.

Das Bromsilber ist, solange es vor Tageslicht sorglich behütet wird, auch recht unempfindlich für alle Versuche, es in seine Bestandteile zu zerlegen, also wieder metallisches Silber aus ihm darzustellen und das Brom aus ihm zu entfernen. Merkwürdigerweise geht aber die Spaltung des Bromsilbers in Silber und Brom sehr leicht vor sich, wenn das Silber belichtet worden ist. Man kennt nämlich Lösungen von Substanzen, die außerordentlich begierig Brom in sich aufnehmen und es sogar dem belichteten Bromsilber zu entziehen vermögen, während allerdings bei unbelichtetem Bromsilber diese Begierde ganz ungestillt bleibt. Solche Substanzen nennen wir „Entwickler", weil sie auf einer der vorhin geschilderten Glasplatten ein Bild zu entwickeln vermögen. Diese Entwicklung kommt folgendermaßen zustande. Die Bromsilbergelatineplatte wird in der photographischen Kamera belichtet, und zwar die einzelnen Teile der Platte genau nach Maßgabe des auf sie fallenden Lichtes. Hier wird also das Bromsilber in der Gelatineschicht auf die erwähnte merkwürdige Art verändert, so daß es für die auf Brom lüsternen Entwicklerlösungen greifbar wird. Bringt man also die belichtete Platte in eine derartige Entwicklerlösung, so wird an allen Stellen, die vom Licht getroffen waren, das Brom aus dem Bromsilber herausgezogen, und das Silber muß übrig bleiben. Natürlich kann das nicht in Form von silbernen Löffeln geschehen, sondern es wird von jedem Bromsilberkörnchen ein kleines Silberkörnchen zurückbleiben, mit einem Wort also ein feiner pulveriger Silberniederschlag, der in der Gelatineschicht eingebettet bleibt. Dieser Silberniederschlag bildet dann das Bild.

Aber, o weh! Der Silberniederschlag ist grau bis schwarz, auch ist er undurchsichtig, und vor allem findet er sich nur an Stellen, an denen das Licht gewirkt hat, die also in der Natur am hellsten waren. Und nun noch etwas: auch eine Menge unbelichtetes Bromsilber, das dem Bromdurst des Entwicklers widerstanden hat, ist da, was soll aus dem werden?

Wir wissen ja, Bromsilber ist in Wasser unlöslich, mit Wasser läßt es sich also nicht fortschaffen. Aber wir wissen auch, daß Silber in Wasser unlöslich ist, und doch sahen wir, als wir ihm mit der Salpetersäure kamen, daß es sich wunderschön auflöste. Vielleicht können wir nun dem unveränderten Bromsilber auch mit einem geeigneten Mittel gleichsam unter die Arme greifen, damit es seine angeborene Schwerfälligkeit überwindet und in Lösung geht. In der Tat, ein solches Mittel existiert auch in dem unterschwefligsauren Natrium oder kurz „Fixiernatron" genannt, und wenn wir dies anwenden, so entfernen wir das unbelichtete Bromsilber und es bleibt auf der Glasplatte nur die Gelatine zurück, in die an allen Stellen, welche vom Licht getroffen wurden, dunkles Silber eingebettet ist, an allen vom Licht verschonten Stellen ist sie glasklar. Was haben wir nun? Wir haben ein Bild, aber ein solches, in dem das, was schwarz war, weiß ist, und das was weiß war, schwarz ist. Licht und Schatten sind vertauscht, wir haben ein Negativ.

Wie aus einem Negativ aber ein Positiv mit richtiger Licht- und Schattenverteilung erzeugt werden kann, das erzähle ich ein anderes Mal. F. H.

Naturnrkunden.

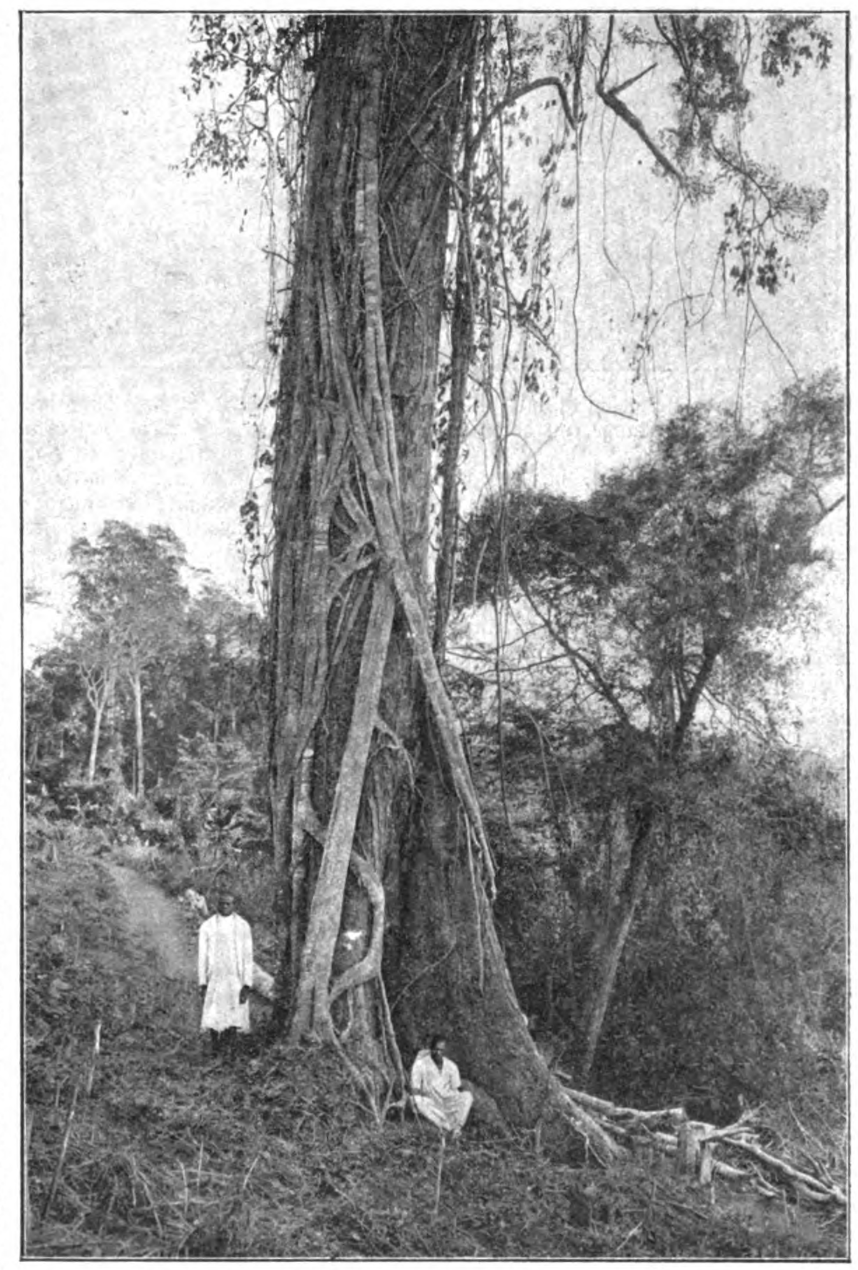
Geierversammlung. Wer niemals selbst gesehen hat, in wie überraschend kurzer Frist eine hungrige Geiergesellschaft auch mit dem größten Aase fertig wird, der kann sich kaum einen Begriff machen von dem gierigen Schlingen und Zerren, Hüpfen und Flügelschlagen, Hasten und Raufen, Würgen und Beißen, das sich da unter der glühenden Sonne des Südens um den aufgedunsenen Kadaver herum abspielt. Sei es, daß die Kondore der Anden ein gefallenes Lamm, oder die Gänse- und Kuttengeier Nordafrikas ein den Strapazen der Wüstenreise erlegenes Kamel, oder, wie auf unserem Bilde, die indischen Gänsegeier ein totes Pferd in ihren unersättlichen Mägen begraben — es ist überall das gleiche, buntbelebte, eigentlich widerliche und abstoßende und doch für den Naturforscher so anziehende und interessante Bild. Lediglich das wunderbar scharfe Auge ist es, das dem Geier, wenn er in schwindelnder Höhe unter dem azurblauen Himmel mit der Regelmäßigkeit eines Pendels seine stillen, einförmigen Kreise zieht, das Vorhandensein des Aases verrät, nicht aber der Geruch, wie man wohl gefabelt hat. Von seiner Mitwirkung kann schon der großen Entfernung wegen keine Rede sein, auch wenn er nicht bei den Geiern wie bei fast allen Vögeln stark verkümmert wäre. Ist erst einer der Riesenvögel wie ein Stein mit angezogenen Schwingen zu der fraßverheißenden Stätte herabgefallen, so folgen ihm in wahlloser Hast all seine Gefährten nach, die aus weiter Ferne das große Ereignis erspäht haben, und man ist erstaunt, in kürzester Frist eine zahlreiche Gesellschaft der großen Vögel versammelt zu sehen, während man vorher kaum einen bemerkte. Sind sie endlich gesättigt und bis zum Platzen vollgekröpft, so geben sie sich da, wo sie sich sicher fühlen, in träger Ruhe dem angenehmen Geschäfte der Verdauung hin, fliegen dem nächsten niedrigen Baum oder Felsblock zu oder bleiben auch gleich im warmen Sande hocken, legen sich hier mit aufgesperrtem Schnabel behaglich nieder oder fächeln sich mit den mächtigen Schwingen Luft zu oder treiben allerlei Kurzweil, bis sie sich erleichtert genug fühlen, um wieder ins Reich der Lüfte emporzusteigen, das sie so wundervoll zu beherrschen wissen. K. F.



Eine Geierversammlung in Jeypore (Indien), mit dem Kadaver eines Pferdes beschäftigt. Naturaufnahme von H. Hands.

Mwulebaum mit Baumwürgerranken. In der wunderbar üppigen Vegetation der Tropen besitzen die Bäume einen erstaunlichen Reichtum an Schmarotzerpflanzen, Epiphyten oder Überpflanzen, sowie an Schling- und Klettergewächsen aller Arten. Massenhaft treten namentlich die holzigen Lianen auf, deren alleinige Vertreter bei uns der Efeu, das Geißblatt und die Waldreben sind, während sie dort die Laubmassen der Wälder zu einem bisweilen undurchdringlichen Dickicht verweben. Wie unter der Tierwelt gilt auch im Bereiche der Flora das uns so grausam dünkende Gesetz, daß die einen immer nur auf Kosten der andern leben und gedeihen können.

Nebenstehende Abbildung, nach einer im deutsch-ostafrikanischen Waldgebiete gemachten, trefflich gelungenen Aufnahme, stellt uns eine als Beleg für jenen Satz dienende Naturukunde vor Augen: einen von den Ranken einer Baumwürgerart rings umklammerten Mwulestamm.



Mwulebaum, von Celastrusranken eingeschnürt. (Deutsch-Ostafrika.) Nach einer Photographie von Frz. O. Koch, Berlin.

Der Mwule (Chlorophora excelsa), oft afrikanisches Tiek (Teak) geheißen, gehört zu den einheimischen Waldbäumen, die neuerdings in Deutsch-Ostafrika auch bereits forstmäßig angebaut werden. Die Chlorophoren sind eine Gattung der Morazeen oder Maulbeerengewächse; von ihren zwei Arten liefert C. tinctoria Gaudich. im tropischen Amerika das Gelbholz oder gelbe Brasilholz, während C. excelsa Benth., im Tropengebiet des schwarzen Erdteils, das Odumholz gibt. Dieses kommt bisher vorwiegend aus Westafrika in den Handel; es ist ein mit Recht geschätztes dunkelgelbes bis hellgraues Bau- und Tischlerholz, das allen Angriffen der Ameisen widersteht. — Die Baumwürger oder -mörder (Celastrus L.) bilden eine Gattung der Celastrazeen oder Spindelsträucher; manche Arten vermögen selbst die dicksten, von ihren Ranken umklammerten Stämme durch die zusammenschnürende Wirkung dieser Umarmung nach und nach zu ersticken. In Afrika kommen nur wenige Arten vor, die meisten in Ostindien und China, ferner in Japan, auf den Sundainseln und Philippinen und in Australien, je eine in Nord- und Südamerika. C. scandens L., eine der schönsten Lianen, in Kanada heimisch und dort insbesondere als „Baumwürger" bekannt, wird auch bei uns hin und wieder als Merkwürdigkeit angepflanzt. Der einzige, für uns ersichtliche Nutzen dieser Kletterpflanzen besteht in der arzneilichen Wirkung, die der Rinde einiger Arten eignet: C. scandens z. B. gibt ein Brech- und Abführmittel, während die zusammenziehend bitterschmeckende Rinde von C. senegalensis (tropisches Afrika) leicht purgierend wirkt, wegen ihrer adstringierenden Eigenschaft jedoch auch gegen chronische Diarrhöen angewendet wird.

Praktische Winke und Miszellen.

Wie ich das Alsterschwanenpaar photographierte. An einem schönen Sonntagmorgen bewaffnete ich mich mit meiner 9×12 Kamera und schritt zur Ausführung. Ich benutzte hierzu ein kleines Paddelboot. Diese Boote werden hier in Hamburg jetzt sehr viel gebraucht. Sie ähneln dem Kajak der Eskimos.

Man sitzt mit dem Gesicht in der Fahrtrichtung.





Die Fortbewegung geschieht mit einem Paddel, einer ca. 3 m langen Stange, an deren Enden sich je ein Ruderblatt befindet.

Am Ziel angelangt, hieß es nun so dicht wie möglich an das Nest heranzukommen. Die Gelegenheit ist günstig, das Männchen leistet seiner Ehehälfte beim Brüten Gesellschaft. Ich gebe meinem Boote noch einen leichten Stoß und treibe nun, auf den Knieen liegend, die Kamera in den Händen, langsam auf das Nest zu. Da das Männchen zur Brutzeit ganz besonders kampflustig ist, und jedes Boot annimmt, das sich in die Nähe des Nestes wagt, war mir doch etwas beklommen zu Mute. In diesem Falle hieß es besonders kühles Blut bewahren, um ein Mißlingen der Aufnahme zu verhüten.

In $1\frac{1}{2}$ m Entfernung knipse ich los. Wie die Aufnahme zeigt, steht das Männchen mit funkelnden Augen und zornig gesträubtem Gefieder als Wächter vor dem Nest. Frau Schwan, im Brutgeschäft begriffen, sieht den Dingen, die da kommen sollen, mit aller Seelenruhe entgegen.

Den Apparat in Händen, knieend im schwankenden schmalen Boote, war meine Lage ziemlich kritisch. Ich mußte mich vollkommen ruhig verhalten, denn bei der geringsten hastenden Bewegung wäre der Schwan auf mich zugestürzt.

Die Kamera ruhig niederlegen, und noch viel langsamer den Paddel ergreifen, waren Vorbedingungen, um mich ungefährdet aus der Nähe des Nestes zu bringen. Ein paar Paddelschläge bringen mich denn auch in Sicherheit.

Nun schnell die Kassette gewechselt, und nochmal mein Heil versucht. Durch einige kräftige Ruderschläge gleite ich wieder dem Neste zu.

Diesmal hatte ich Pech, denn ich trieb zu dicht gegen das Nest. Aufnahme 2 zeigt das Männchen, wie es auf mich losstürzt. Die Entfernung betrug kaum 1 m.

Dieser Augenblick war kitzlich. Losknipsen, den Apparat ins Boot fallen lassen, und den Paddel ergreifen war eins. Nun richtete das Männchen seine Angriffe gegen den Paddel, der ausgiebig mit Schnabelhieben und Flügelschlägen bearbeitet wurde.

Hätte ich nicht das Glück gehabt, das Ruder rechtzeitig in die Hand zu bekommen, so wäre es mir wohl übel ergangen. Viel hätte so wie so nicht gefehlt, so hätte ich ein kühles Bad genommen und der Apparat ruhte auf dem Grunde der Alster.

Indes brachten mich einige kräftige Züge mit dem Paddel außer aller Gefahr. Das Männchen war jetzt zu Wasser gegangen und umkreiste im großen Bogen das Nest.

Aber zu einem dritten Angriff verspürte ich keine Lust mehr. So endete mein erster Versuch, ein Schwanenpaar unserer schönen Alster zu verewigen.

O. Hümmeler jun., Hamburg.

Anfänger-Platten. Anfänger haben meist die Neigung, für ihre ersten Arbeiten hochempfindliche Platten zu verwenden. Das ist aber falsch und führt oft zu entmutigenden Mißerfolgen, denn eine sehr empfindliche Platte erfordert schon eine gewisse Übung, sowohl bei der Exposition als bei der weiteren Behandlung. Es ist also Anfängern zu empfehlen, zuerst langsam arbeitende Landschaftsplatten zu verarbeiten. Diese verschleiern viel weniger leicht bei einem unsicheren roten Licht und beim Nachsehen, sie sind ferner widerstandsfähiger gegen chemische Schleier, gegen inkorrekte Zusammensetzung des Entwicklers, und gestatten einen viel größeren Spielraum in der Exposition. Eine vier- bis fünffach längere Exposition als die normale macht oft keinen Unterschied im Charakter des erhaltenen Negativs, wenn auch vielleicht dadurch eine längere Kopierzeit erforderlich wird. Wenn der Anfänger erst mit langsamen Platten gute Resultate erhalten und sich die Routine angeeignet hat, so wird er nachher auch leichter mit hochempfindlichen Platten zurechtkommen.

Photographische Literatur.

Parzer-Mühlbacher, A. Röntgen-Photographie. Anleitung zu leicht auszuführenden Arbeiten mit statischer u. galvanischer Elektrizität. 2. neubearb. Aufl. M. 8 Taf. u. 29 Fig. (Phot. Biblioth. Bd. 6.) Berlin, Schmidt. ℳ 2.50. Der Aufschwung der Röntgenphotographie und ihre Anwendung auf die verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Gebiete hat sie über die Kreise der Mediziner hinaus auch für den Amateur zu einem Gegenstand des Interesses gemacht. Dem will das vorliegende Büchlein entgegenkommen, das kurz und klar das dem Amateur Wissenswerte mitteilt.

Saal, A. Die Photographie in den Tropen mit Trockenplatten. (Encykl. d. Photogr. H. 62.) Halle, Knapp. ℳ 3.60. Die besonderen klimatischen Verhältnisse lassen den Photographen in den Tropen mit ungeahnten Schwierigkeiten kämpfen, bei denen die vorhandene Literatur im Stich läßt. Es war daher ein guter Gedanke des mit diesen besonderen Verhältnissen vertrauten Verf. einen Ratgeber herauszugeben, der den zahlreichen Liebhabern der Photographie dienen soll, die in den Tropen reisen oder sich dort ansiedeln. R. O.

Wandern und Reisen.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Geographische Umschau.

(Der gegenwärtige Stand der Polarforschungen.) Mit 2 Abbildungen.

Durch die Großtat des englischen Leutnants Shackleton, der zu Beginn dieses Jahres, wie aus den Meldungen der Tagespresse bekannt sein dürfte, bis in die unerhört hohe Breite von 88° 23′ gegen den Südpol vordrang und überdies den bisher vergeblich gesuchten magnetischen Südpol unter 72° 25′ südl. Br. und 154° östl. L. auffand, ist das Interesse für die Polarforschung aufs neue mächtig wachgerufen worden, obwohl man sagen darf, daß seit Nansens gewaltiger Leistung eigentlich unausgesetzt die allgemeine Aufmerksamkeit durch großartige Erfolge in polaren Gegenden, bald im Süden, bald im Norden der Erdkugel, in Anspruch genommen wurde. Was die Polarforschung in den letzten 1½ Jahrzehnter geleistet hat, sowohl in rein geographischer, wie in geophysikalischer Hinsicht, ist so bedeutend, daß keine ältere Epoche der Polarforschung auch nur entfernt etwas Ähnliches aufzuweisen hat. Und dabei hat es den Anschein, als sei diese jüngste und erfolgreichste Epoche im Kampf um die Erdpole noch keineswegs abgeschlossen, ja, vielleicht steht ihr letzter und größter Erfolg, die endliche Erreichung der beiden Erdpole, erst noch unmittelbar bevor. Denn schon sind neue Expeditionen ausgezogen oder rüsten sich zur Ausfahrt, um im Norden wie im Süden den bisher noch vergeblich gebliebenen Ansturm des Menschen auf das letzte Bollwerk im Eise mit besserer Aussicht auf Erfolg nochmals zu wagen.

An sich ist ja zwar das Vordringen in möglichst hohe Nordbreiten, die nicht ganz zu Unrecht etwas verrufene „Polstürmerei", ganz gewiß nicht das höchste Ziel wissenschaftlichen Strebens — aber die Fortschritte in den Breitengraden sind doch nun einmal der sinnfälligste Ausdruck für die Fortschritte in der Entschleierung der Polarprobleme überhaupt und haben in dieser Eigenschaft auch gewiß ihre Berechtigung. Das Gewaltige an der Epoche der letzten anderthalb Jahrzehnte äußert sich ja grade auch in der raschen Verschiebung der höchsten erreichten Breitengrade im Norden und Süden nicht minder deutlich als in der erfolgreichen Lösung streng wissenschaftlicher Fragen.

Rufen wir uns ins Gedächtnis zurück, wie es um die Polarforschung bestellt war in den Tagen, da Nansen zu seiner epochemachenden Fahrt die Anker lichtete (24. Juni 1893), um daran deutlich zu ermessen, was bis zu diesen Sommertagen 1909 Großes geschaffen worden ist! — Im Norden war damals der höchste erreichte Punkt erst 83° 24′, den der Amerikaner Lockwood nördlich von Grönland am 13. Mai 1882 bezwungen hatte, nachdem sein Landsmann

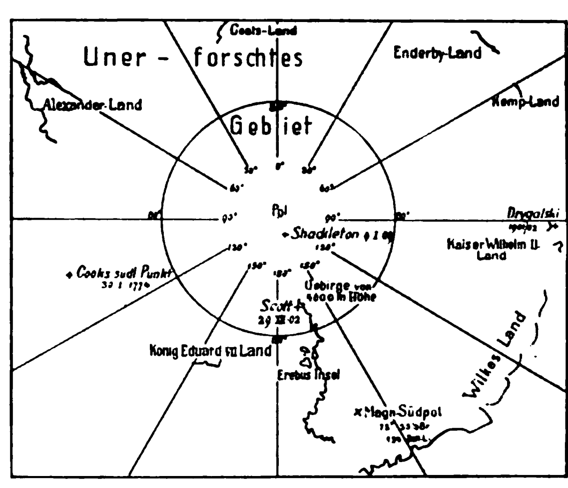


Abb. 1. Südpolargebiet.
Gez. nach einer Skizze von R. Hennig.

Markham schon 6 Jahre vorher, am 12. Mai 1876, bis 83° 20′ gelangt war. Seitdem der Holländer Barents im Jahre 1596 zum ersten Male über den 80. Breitegrad, bis 80° 11′, vorgedrungen war, war man somit in nahezu 300 Jahren erst um 3° 13′ vorwärts gelangt, und 6° 36′ trennten noch vom Nordpol. Man wußte nicht, ob sich vielleicht nicht noch ein größeres Land, vielleicht gar ein Kontinent am Nordpol befand (obwohl verschiedene Umstände dagegen sprachen), man wußte vor allem noch nichts darüber, wie weit Grönland sich nach Norden bezw. Nordosten ausdehnt, und erkannte erst später, daß die Stelle, wo im Sommer 1901 Peary unter etwa 82° die grönländische

Küste nach Osten und Südosten umbiegen sah, auch den nördlichsten Punkt Grönlands darstellte; man hatte auch bestenfalls nur Vermutungen über die Lage des magnetischen Nordpols und konnte nicht wissen, ob dieser seit dem ersten und einzigen Besuch durch James Clark Roß am 1. Juni 1831 seine Lage auf Boothia Felix beibehalten hatte oder nicht. Solche und ähnliche Fragen von denkbar größter wissenschaftlicher Bedeutung knüpften sich an die Polarforschung im Norden des Erdballs. Noch weit weniger wußte man über die antarktischen Gebiete. Seit den Leistungen eines Cook (1773 und 1779), Weddell (1823) und vor allem eines Roß (1841/42) waren hier halbwegs bemerkenswerte Taten überhaupt nicht mehr zu verzeichnen gewesen; trotz Neumayers langjähriger, eifriger Befürwortung einer Wiederaufnahme der Südpolarforschung war länger als ein halbes Jahrhundert hindurch beinahe nichts in dieser Richtung geschehen. Die von Roß erreichte größte Südbreite von 78° 4' war noch immer unübertroffen, die Frage, ob der seit alter Zeit vermutete, von Cook auf Grund seiner ausdauernden Forschungen geleugnete und schließlich durch Roß' erstaunliche Entdeckung gewaltiger Vulkanriesen und 4000 m hoher Gebirge doch wieder wahrscheinlich gemachte Südkontinent existiere oder nicht, war völlig ungelöst und mit ihr unzählige andre geographische, geologische, meteorologische, zoologische, botanische und andre Fragen, an deren Beantwortung die Wissenschaft das höchste Interesse hatte.

Und was ist nun seit 1893 geleistet worden? Wie stellt sich heute das Bild der beiden Erdpole dar? — Allein die rasche Verlagerung der nördlichsten und südlichsten Breitengrade, die eines Menschen Fuß betrat, spricht eine deutliche Sprache. Während Lockwood bis 83° 24' vorgestoßen war, drang Nansens „Fram" auf ihrer Drift am 15. November 1895 bis 85° 57' vor, und zu Fuß war der große Forscher selbst schon einige Monate zuvor, am 7. April 1895, bis 86° 14' gelangt. Wenige Jahre später, am 25. April 1900, gelang es dem tapferen Italiener Kapitän Cagni, von der Polarexpedition des Herzogs der Abruzzen, Nansens Rekord um abermals 20 Minuten zu schlagen, und am 21. April 1906 schob der treffliche Amerikaner Peary die von Menschen betretene äußerste Nordgrenze sogar bis 87° 6' vor. — Noch viel frappanter war das sprunghafte Vorwärtsdringen am Südpol. Noch am Ende des 19. Jahrhunderts war die von Roß erreichte Breite nicht übertroffen oder auch nur wieder bezwungen worden. Erst gelegentlich des internationalen Südpolarjahrs 1902/3 gelangte der Leiter der englischen Südpolarexpedition Scott am 29. Dezember 1902 bis 82° 17'. Eine weitere Überschreitung des 80. Grads Südbreite fand bis in die zweite Hälfte des Jahres 1908 nicht statt. Dann aber erfolgte der schon erwähnte, erstaunliche Erfolg des Engländers Shackleton (alle Großtaten am Südpol sind bisher merkwürdigerweise ausnahmslos von Engländern vollbracht worden!), der mit einem Schlage die höchste je betretene Südbreite gleich bis 88° 23' verlagerte.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse aber, die die genannten Expeditionen und manche andere mit ihnen aus den arktischen Bereichen heimbrachten, waren in ihrer Art noch bedeutungsvoller und lösten alle wichtigsten Fragen, die an die Polarerforschung anknüpften, Schlag auf Schlag. — Nansens klassische Fahrt zeigte, daß die nördliche Polarkuppe auf dem größeren Teil ihrer Ausdehnung von einem sehr tiefen Meer bedeckt ist, und daß von einem größeren Polarland im Norden nicht die Rede sein kann. Daß Grönland sich nach Norden nicht weiter als bis zu 82° ausdehnt, wurde 1901 durch Robert Peary, den ausdauerndsten und unermüdlichsten unter den gegenwärtig lebenden Polarforschern festgestellt, nachdem er entdeckt hatte, daß das von ihm selbst 1892 aufgefundene Kap Washington unter 83° 38' n. Br. schon nicht mehr zu Grönland selbst, sondern zu einer nördlich vorgelagerten Insel gehörte, die Roosevelt-Hazen-Land getauft wurde. Zweifelhaft aber blieb noch bis in die neueste Zeit die Ausdehnung Grönlands nach Nordosten. Ein 1898—1902 unternommener Versuch Sverdrups, des verdienstvollen Begleiters Nansens, Grönland ganz zu umfahren, wurde durch ungünstige Eisverhältnisse vereitelt. Peary gelang es 1901, auf seiner 6. Polarexpedition der Küste Grönlands im Norden durch den Peary-Kanal bis zu der am 4. Juli 1892 auf einer Schlittenreise von ihm entdeckten Independence-Bai zu folgen, aber noch fehlte der Anschluß von dort an die bekannten Teile der Ostküste, die besonders schwierig zu erreichen ist, und die bis in die letzten Jahre nur etwa bis zum Kap Bismarck erforscht worden war. Bis hierher (77° 1') war 1870 die „Germania" der deutschen Nordpolexpedition vorgedrungen. 1905 gelang es dem Herzog Philipp von Orleans, noch ein wenig weiter der Küste nach Norden zu folgen, während die gleichfalls unbekannt gebliebene, weil außerordentlich schwer erreichbare



Strecke der Ostküste zwischen 60 und 70° n. Br. in den Jahren 1898—1900 durch Amdrup auf 2 Expeditionen aufgenommen wurde. Doch erst der Expedition Mylius Erichsens war es beschieden, 1907 die Frage nach der äußeren Gestalt Grönlands endgültig zu lösen, indem sie den Anschluß an die äußersten, von Peary betretenen Punkte der Independence-Bai von Süden und Osten her bewerkstelligte. Der kühne dänische Forscher mußte bekanntlich diesen bedeutenden Erfolg mit seinem Leben bezahlen: er konnte den Anschluß an sein Schiff nicht rechtzeitig wiedergewinnen und erlag dem Hunger und der Kälte auf der grönländischen Binnenlandeiswüste (25. November 1907). In Dänemark rüstet man sich zu einer neuen Expedition, deren Hauptzweck es sein soll, Erichsens Leiche zu bergen. Ob dies gelingen wird, erscheint sehr fraglich; wahrscheinlich ist Erichsen, wenn man auch sichere Beweise von seinem Tode in Händen hat, unter die verschollenen Polarforscher zu zählen, deren Zahl seit den Tagen von Hudson (1611) bis auf Andree (1897) und Baron Toll (1903) ohnehin eine so erschreckende Höhe aufweist.

Gewaltiges ist auch im Norden Amerikas in den letzten 1½ Jahrzehnten auf dem Gebiete der Polarforschung geleistet worden. Sverdrup und Peary haben festgestellt, daß das seltsame Inselgewirr, das dem amerikanischen Kontinent im Norden vorgelagert ist, noch viel weiter nach Norden reicht, als man bisher wußte; zurzeit steht noch nicht fest, wo diese eigentümliche Inselwelt ihr Ende findet. Die größte Tat in diesem Erdgebiet vollbrachte aber der Norweger Roald Amundsen, der in den Jahren 1903—1906 höchst wertvolle erdmagnetische Forschungen anstellte und bei dieser Gelegenheit nicht nur den seit Roß nicht wieder betretenen erdmagnetischen Nordpol aufs neue auffand, sondern auch die nie zuvor von einem Schiff bezwungene „Nordwestpassage" mit seiner kleinen „Gjöa" forcierte, so daß er der erste und einzige ist, dessen Schiff bisher Amerika in vollem Umfang umfahren hat, wie Nordenskjöld bis auf unsre Zeit der einzige geblieben ist, der mit seiner „Vega" ganz Europa und Asien umkreiste. Nur im Norden von Asien haben die jüngsten Jahrzehnte keine wesentlichen Fortschritte der Polarforschung gebracht; der wackre Baron Toll, der hier sein Arbeitsfeld suchte, ist auf der Suche nach dem von ihm 1886 gesichteten Sannikow-Land spurlos verschollen.

Im Süden ist durch die gemeinsame Anstrengung der verschiedensten Nationen die Existenz eines gewaltigen Südpolarkontinents als erwiesen zu betrachten, und Shackletons sensationeller Zug über das Landeis dieses Kontinents, der übrigens z. T. im Automobil ausgeführt wurde, brachte die überraschende Enthüllung, daß dieser sechste Erdteil auf den größeren Teil seiner Ausdehnung ein von hohen Gebirgszügen ausgefülltes Gebiet ist, das anscheinend zu den imposantesten Hochländern der Erde zählt. Es sieht fast so aus,

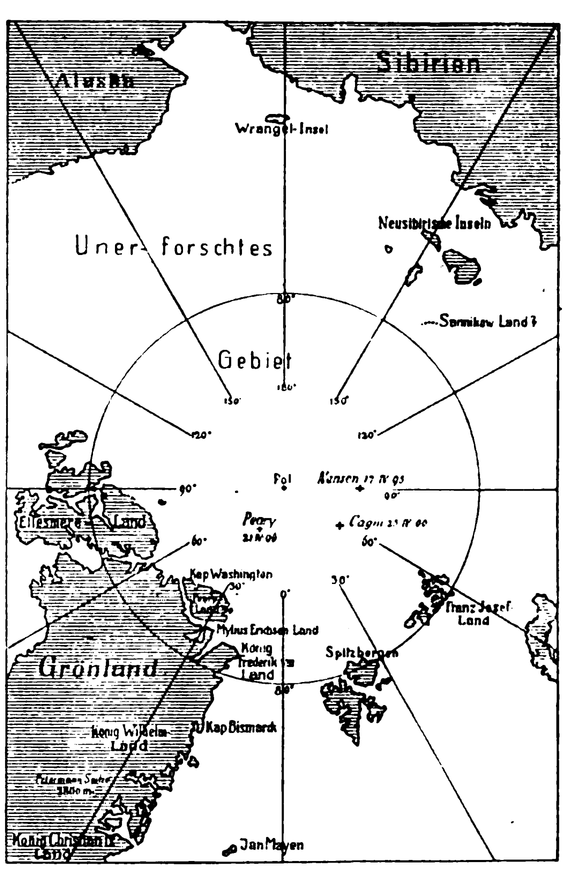


Abb. 2. Nordpolargebiet.
Gez. nach einer Skizze von R. Hennig.

als ob der großartigste Gebirgszug der Erde, der die Westseite Amerikas vom hohen Norden bis zum äußersten Süden begleitet, nach kurzer Unterbrechung in der Drake-Straße, seine Fortsetzung über Graham-Land bis zum Südpol und noch darüber hinaus findet! Einer Abteilung der Shackletonschen Expedition gelang fernerhin die gar nicht hoch genug einzuschätzende Auffindung des magnetischen Südpols, der am 16. Januar 1909 betreten wurde. Für unsre meteorologische Erkenntnis von höchster Wichtigkeit ist auch der von Shackleton zu seinem eigenen Leidwesen erbrachte Nachweis, daß in der unmittelbaren Umgebung des Südpols keineswegs das ruhige, stets windstille Wetter herrscht, das

manche Gelehrte auf Grund theoretischer Erwägungen dort vermuteten, sondern daß Unwetter, Schneestürme von unwiderstehlicher Gewalt daselbst vorkommen. Die Auffindung beträchtlicher Kohlenlager auf dem Südkontinent durch Shackleton ist gleichfalls von größter Bedeutung.

Diesem kurzen Überblick über die in den letzten Jahren erzielten wichtigsten Resultate der polaren Forschung auf beiden Hemisphären, der sich noch in mannigfacher Hinsicht, speziell nach der geologischen und zoologischen Seite, erweitern ließe, sei noch in Kürze eine Zusammenfassung über die Aufgaben und Pläne der nächsten Zukunft angereiht. — Die ungeheuren Erfolge der jüngsten Vergangenheit haben die Begeisterung der Polarforscher nicht beeinträchtigt, sondern sie im Gegenteil zu noch größerem Eifer angespornt, und allenthalben rüstet man sich, das begonnene Werk nunmehr in einem Zuge sogleich zu Ende zu führen. Nur die wichtigsten Unternehmungen der nächsten Zeit seien hier kurz erwähnt.

Im Süden arbeitet schon gegenwärtig der von früher wohlbewährte französische Polarforscher Charcot an der Herbeischaffung neuer wissenschaftlicher Ergebnisse, und der gleichfalls besterprobte Borchgrevingk bereitet einen weiteren Vorstoß zum Südpol vor, bei dem ihm Shackletons große Erfolge und geringe Fehlschläge hauptsächlich den Weg weisen werden. — Auch im Norden sind nach kurzer Pause die neuen Angriffe schon eingeleitet worden: im Sommer 1908 ist der rastlose Peary zum achten Male in die arktischen Eiswüsten aufgebrochen, um einen neuen Ansturm auf den Pol zu wagen, bei dem ihn seine reichen früheren Erfahrungen in willkommenster Weise unterstützen werden. Und 1910 wird der treffliche Amundsen auf Nansens Siegschiff, der „Fram", die auch Sverdrup auf seiner eignen Polarfahrt als Expeditionsschiff diente, zu einer neuen, auf volle 5—6 Jahre berechneten Forschungsreise aufbrechen, bei der es vor allem auf eine Durchquerung und gründliche Erforschung der noch ganz unbekannten Meeresteile zwischen dem östlichen Sibirien, bezw. westlichen Amerika und dem Pol ankommen soll und auf ein Studium der dortigen Meeresströmung, die voraussichtlich, wenn die Voraussetzungen richtig sind, die man über sie hegt, das vom Eise eingeschlossene Schiff bis nahe an den Pol, vielleicht bis zum Pol selbst tragen werden. Sowohl auf Pearys wie auf Amundsens neue Expeditionen darf man die allergrößten Hoffnungen setzen, denn beide haben durch ihre früheren Leistungen hinreichend bewiesen, daß sie in jeder Beziehung das Zeug dazu haben, das Größte zu erreichen. Derjenige Mann hingegen, der mit seinen Versuchen, zum Pol zu gelangen, seit Jahren am meisten von sich reden macht, Wellman, ist wissenschaftlich nicht ernst zu nehmen, und er hat jeden Anspruch darauf, als echter Forscher betrachtet zu werden, völlig eingebüßt, seitdem er es verschmäht hat, seinen neuen Ballon, der gegenwärtig schon wieder in Spitzbergen weilt, um im Spätsommer 1909 angeblich den Polarflug zu unternehmen, zunächst auf einer Versuchsfahrt in Europa auf seine Leistungsfähigkeit zu erproben. Was bei Andree ein phantastischer, verhängnisvoller Irrtum war, der aber von ehrlicher Überzeugung getragen wurde, entartet bei Wellman zu einem absolut wertlosen Reklame-Unternehmen, und es sieht immer mehr so aus, als sollten diejenigen Recht behalten, die von Anfang an vermuteten, daß Wellman niemals ernstlich daran gedacht habe, den so oft mit großem Trara angekündigten Ballonflug zum Pol, der in der Ausführung ungefähr mit einem Selbstmord identisch wäre, wirklich zu unternehmen! Das Rätsel der „Erdpole" wird sicherlich in naher Zukunft gelöst werden, aber ebenso sicherlich — ohne Wellmans Zutun! Dr. R. Hennig.

Im Gebirge von Rio grande do Sul.

Von Fr. Köhling.

Eine Temperatur von + 26° R ließ es mir anfangs Januar verlockend erscheinen, in einer Höhe von 922 m kühlere Tage zu genießen. Meine 127 km weite Reise hierher an die Bocca da Serra do Sao Francisco de Paula de Cima da Serra (!) vollzog sich die ersten 89 km in 4½ Stunden Eisenbahnfahrt, dann in etwas altfränkischer, mit 6 Pferden bespannter Diligencia 36 km eine neue Gebirgsstraße hinauf, die weiter über die Hochfläche mit ihren ausgedehnten Kampos, auf denen nach Tausenden zählende Viehherden weiden, in den Staat Santa Catharina hineinführt.

Kühn sich aufbauende Bergmassen, rau-



schende Wasser, herrliche Täler, dichter Urwald, lärmende Papageienscharen, schwerfällig ihre Straße dahinziehende Stachelschweine, die so tief in ihre Träume versunken schienen, daß wir sie beinahe überfahren hätten, freundliche Kolonistenhäuser anfangs, ärmliche Hütten weiter hinauf, meist von Negern und Mulatten bewohnt, dann schnell finstere Nacht! Langsam nur ging es, trotz der 6 guten Tiere, eine Steigung nach der andern hinauf. Schweigen ringsum, nur der alte Rosselenker unterbrach hier und da die Stille, entweder die müden Tiere anspornend oder links und rechts deutend mit der wenig tröstlichen Bemerkung: „Hier wurde im vorigen Jahre jemand überfallen, dort wurden 5 ermordet" — und nicht einmal einen Revolver führte ich mit! Ohne ähnliche Intermezzos gelangte ich endlich, 2 Uhr des Nachts, an das Ziel.

Frisch, kühl wurde es, je höher wir stiegen. Ringsum leuchtet und glüht es, flammende Lichtpunkte erscheinen und verschwinden, erhellen für Augenblicke selbst das Innere des Wagens, wenn sie an unserem Hut oder an der Kleidung sich festsetzen: es sind Leuchtkäfer, Lampyrisarten, die uns das entzückende Schauspiel bereiten. Der Wind bewegt rauschend die schirmartigen Kronen riesenhafter **Pinien** — Araucaria brasiliensis —, die 20—30 m in fast gleichbleibender Dicke aufstreben. Da sie einen Durchmesser von 1—2 m erreichen, liefern sie eine Unmenge von Nutzholz, als Bretter, Balken usw.

Ein launischer Berggeist scheint oben zu hausen, denn der folgende Tag zeigte nach einem längerem Regen erst 16, dann 9, endlich gar nur noch 7° R, und das in der heißesten Jahreszeit. Wehe dem Armen, der nur Hochsommerkleidung mitführte, denn Öfen gibt es hier nicht. Aber auch keine Moskitos wie in den Städten, die selbst den Friedfertigsten zum Wüterich machen können.

Das **Hotel**, ein noch unfertiger Holzbau, liegt an einem entzückenden Plätzchen! Ein kristallklarer Bach gleich hinter dem Hause, der 5 Minuten abwärts einen hübschen Fall bildet, Tausende von Farnbäumen — Cyathea- und Alsophila-Arten — neigen ihre graziösen Wedel darüber, mächtige Pinien ragen riesenstolz in die Höhe, nach vorn dehnt sich der weite Kamp aus. Die Pinie oder Araucarie ist der Charakterbaum des Hochlandes, hier und da trifft man noch einen zweiten an, die Figucira — Ficus —, eine der artenreichsten Familien der brasilianischen Urwälder. Diese Figucira ist indessen ein arger Bösewicht, einer der schlimmsten Baumwürger. Sie siedelt sich auf irgendeinem Baum an, sehr gern z. B. auf einer Butiá-Palme, und erzeugt herabwachsende und in den Boden eindringende Wurzeln. Diese umschlingen den Stammbaum, zerdrücken und töten ihn. Erwachsen, breitet sie ihre Äste 20—30 m weit fast wagerecht aus, ein idealer Schattenbaum, über und über bedeckt mit Farnen, Parasiten und Orchideen. Ein ganz besonderes Aussehen gibt ihm eine Bromeliacee, Tillandsia usneoides, hier Judenbart genannt. Ihre wie Fäden zarten Blätter wickeln sich mit ihrem unteren Teile um den Stamm, und wie lange, graue Bärte hängen die wurzellosen Pflanzen abwärts. Die Vermehrung ist eine vegetative, indem abgerissene und vom Wind fortbewegte Stücke an irgendeinem Aste hängen bleiben und sich daselbst festhalten.

Bei einer Kampwanderung trifft man oft lange Strecken, wo die Grasdecke schwarzbraun, mehr oder weniger verkohlt ist. Die Kampbewohner haben nämlich die Sitte, vor Eintritt des Regens die Grasflächen anzuzünden und abzubrennen, um dadurch das Wachstum zu fördern und das Grasland zu verbessern. Abends gewährt solch ein „Präriebrand" das fesselndste und prachtvollste Schauspiel. Man sieht die Flammen gleich riesigen Feuerschlangen vor dem Winde dahineilen, Rauchwolken steigen empor, sich bald vermengend mit denen des Firmaments; nur die kleinen Waldungen hier und da treten phantastisch aus den Feuermassen heraus. Greift der Brand in ein solches Gehölz über, das als Unterholz Bambusen enthält, so erlebt man das interessante Schauspiel eines fast ununterbrochenen Pelotonfeuers. Die erhitzten Bambusstöcke platzen mit einem Knall, so stark fast wie ein Gewehrschuß. Es war mir eine Weile fast unheimlich zu Mute, bis ich die Ursache dieser Salven entdeckt hatte.

Die Zahl der Nutzhölzer ist auf der Hochebene viel geringer als an den unteren Berghängen, wo es deren in Menge gibt, wie Cedro, Louro, Ipé, Canella, Grapiapunka u. a. m. Arm ist diese höhere Region auch an Orchideen, ich sah nur Cattleya, Brassavola, Maxillaria und einige Oncidium-Arten. Die Palme ist ganz verschwunden, die Kaktusspezien — Cereus und Opuntien — schienen mir kleiner.

Rehe, Gürteltiere (tatús), Stinktiere, Papageien und Aasvögel beobachtete ich ziemlich viel, während ich Affen nur einige hundert Meter tiefer gesehen habe, sie scheinen also höher hinauf nicht mehr vorzukommen, leicht erklärlich wegen der bedeutenden Winterkälte, die häufig



genug Schnee und Eis zuläßt. — Silberlöwen oder Pumas sollen noch vereinzelt angetroffen werden, kleinere Raubtiere gibt es natürlich genug.

Kein Dampfroß stört die prächtige Natur, selbst Wagen sieht man wegen des ungünstigen Geländes nur selten. Doch an Verkehr fehlt es keineswegs. Ganze Herden — tropas — von Maultieren befördern die Erzeugnisse des Hochlandes, wie Magerkäse, Charque oder Dörrfleisch, Äpfel, Färbe- resp. Gerbrinde und besonders Maté. Letzterer besteht aus den Blättern eines Waldbaumes — Ilex paraguayensis —, die einen etwas bitteren Tee liefern, der in ganz Südamerika aus kleinen Kürbisschalen mittels eines Metallröhrchens — cuia und bomba — geschlürft wird, und zwar so heiß, daß ein Unerfahrener den zweifelhaften Genuß nicht selten mit verbrannter Zunge büßt.

Interessante Gestalten sind die Führer der tropas, die Tropeiros mit ihren großen Stroh- oder Filzhüten, den bloßen Füßen, dem dicken Wollponcho, der auch an den heißesten Tagen über der Schulter getragen wird und des Nachts die Decke abgibt. Einer Mula mit der Schelle um den Hals — madrinka — folgt die Herde. So geht es tage- oder wochenlang fort, bei Hitze und Regen, bis in die ferne Stadt. Ein Holzschuppen neben einer Venda, eine Art Kramladen mit Herberge verbunden, birgt des Nachts Lasten und Menschen, während die Tiere auf einer umzäunten Weide — potreiro — ihr Futter für den nächsten Tag suchen. Der Sattel dient als Kopfkissen, der Fußboden als Lagerstätte, im günstigsten Falle ein mit Maisstroh gefüllter Sack. Am offenen Feuer werden schwarze Bohnen mit Dörrfleisch gekocht, und hinterher kreist die Maté-Cúia, natürlich nur eine für die ganze Gesellschaft.

Beginnt die Schlachtsaison in den großen Charqueadas und Fleischextraktfabriken, wie gerade jetzt, so werden ihnen von den Kampos des Hochlandes Tausende von Ochsen zugetrieben. 3 Herden, die eine über 500 Stück, Prachttiere mit mächtigen Hörnern, passierten an einem Tage die nahe Straße. Mit lautem „ohoi" reiten die Knechte vor, zur Seite und hinter den wilden Tieren; kein Fußgänger dürfte es wagen, ihren Weg zu kreuzen. Flüsse, selbst von ziemlicher Breite, werden durchschwommen. Die größte Aufmerksamkeit erheischen die Brücken; die vorderen Tiere scheuen und drängen zurück auf die folgenden. Verzögerung, Verwirrung und häufig genug Verluste sind die Folgen. Oft dauert es ganze Wochen, bis die Herden an ihren Bestimmungsort gelangen.

Ein ähnliches, nur noch viel einförmigeres Leben als die „Tropeiros" führen die „Carreteiros", das sind die Führer der Ochsengespanne. Es sind dies ebenso vorweltliche Gefährte, wie sich ihrer zweifelsohne unsere germanischen Altvordern schon auf ihren großen Wanderungen bedienten. Der 2räderige Wagen, meist mit Ochsenhaut überspannt, 6—12 Tiere davor, die großen Holzräder meist aus einem Stück, zieht langsam daher, sich weithin durch ein nervenzerstörendes Quietschen hörbar machend. Ein schnelleres Fortkommen gestatten weder die oft undenkbar mangelhaften Wege, noch die ungeschickte Bespannung der Tiere, weil die hölzerne Vorlage, an der man die Stränge befestigt, sich am Halse befindet und somit den armen Ochsen künstlich die Atmung erschwert wird; und dann ist auch dem Kampbewohner „Ausnutzung der Zeit" ein unbekanntes Etwas.

So anspruchslos, langsam, arbeitsunfreudig der Kampbewohner ist, so arm ist er auch. Durch eigene Schuld! Seine Lebensphilosophie lautet: „Wozu sich mit Arbeit plagen, man bedarf ja für das Leben nicht viel, und es ist ja auch so kurz!" — Kleidung ist nur notdürftig vorhanden; es kommt vor, daß in einem kinderreichen Hause nur 2—3 bei Besuch erscheinen, weil die anderen Stücke ihrer Garderobe zur Repräsentation hergaben. Wird es im Winter manchmal kalt, so hockt alles in kleinen „rancho" um das Holzfeuer zusammen. Das Holz kostet ja nichts, man holt es sich einfach aus dem Walde, und mit etwas schwarzen Bohnen, Mais, Reis und Mandioka schlägt man sich schon durch, bis die Pinienfrüchte reif sind. Dann beginnt die gute Zeit, man hat für lange, lange Zeit die Hülle und Fülle. Liefert doch jeder Zapfen Hunderte von Früchten, jede etwa von der Größe einer Walnuß, und hat der Wald ja Tausende von Bäumen, und jeder Baum eine ganze Menge von Zapfen! Ich selbst muß gestehen, daß diese nur in Wasser gekochten Früchte — pinhoes — nicht nur nahrhaft, sondern auch wohlschmeckend sind.



Die biologische Station zu Lunz (Nieder-Österreich).

Mit 2 Abbildungen.

Etwas abseits von den Wegen, die den Reichsdeutschen nach dem schönen Österreich führen, liegt, von herrlich bewaldeten Bergen eingeschlossen, am Fuße des Ötschler die Ortschaft Lunz am lieblichen Lunzer See. Nach zweistündiger Reise von Wien oder Linz a. d. Donau führt eine Zweigbahn von Pöchlarn — der alten Burg Rüdigers von Bechlaren — in zweieinhalbstündiger Fahrt in riesigen Windungen 59 km weit und zu 600 m Höhe ansteigend hin nach Lunz. Wer Zeit hat und noch Großartigeres genießen will, kann von Westen her — von Salzburg über Ischl und Hallstadt — den Weg durch das „Gesäuse“ nehmen, längs der wildbrausenden und schäumenden Enns an hochragenden Bergen vorbei, und von Amstetten aus die andere Hälfte der Gebirgsbahn benutzen, die von Pöchlarn über Lunz nach Waidhofen a. d. Ybbs führt. Wenn im Frühjahr mit dem Schnee der Bergkuppen sich das frische Grün der Wälder verbindet und weite Felder und Abhänge violett von Iris schimmern oder im Sommer der klare, blaue Himmel auf die Waldwiesen herableuchtet, die hell- oder dunkelblau von Enzian, Rittersporn und Glockenblumen daliegen, oder wenn im Herbst bei schon früh mit Schnee bedeckten Bergen das Gold des Herbstlaubs wechselt mit dem Violett der unzähligen Herbstzeitlosen auf den abgeernteten Feldern und Wiesen: dann muß bei so viel Schönheit jedem, der überhaupt noch Sinn für die Natur hat, das Herz weit werden.

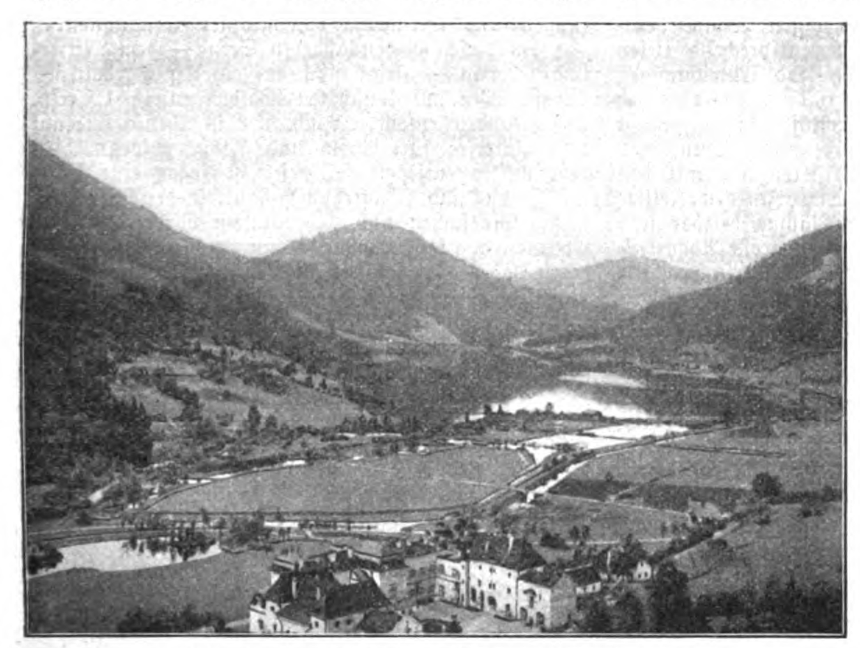


Abb. 1. Untersee in Lunz mit Schloß Seehof.

Auf den gut bewaldeten Bergen, deren Gipfel teilweise die Baumgrenze überschreiten, findet sich ein ausgezeichneter Wildstand. Jeder Tourist kann hier noch Reh-, Rot- und Gemswild in freier Wildbahn sehen. Der Besitzer eines Teiles dieser herrlichen Gegend ist ein Wiener Privatmann, Dr. Karl Kupelwieser, der einige Monate des Jahres hier in seinem Schlosse Seehof zubringt. Er hat nun aus Liebe zur Natur, wie sie besonders ein weidgerechter Jäger, der Dr. Kupelwieser ist, empfindet, und angeregt durch seinen Sohn, den Zoologen Dr. H. Kupelwieser in Leipzig, in hochherziger Weise ein Dorado für jeden Zoologen, Botaniker und Geologen geschaffen durch Errichtung einer biologischen Station. Sie genügt mit ihren Hilfsmitteln und ihrer Bibliothek den weitestgehenden Ansprüchen und steht in liberalster Weise jedem Naturwissenschaftler zur Verfügung. Wer wie ich als Reichsdeutscher den Vorzug genossen hat, dort arbeiten zu dürfen, kann nur bitteren Neid empfinden, daß in Deutschland von privater Seite so wenig für die biologische Wissenschaft getan wird.

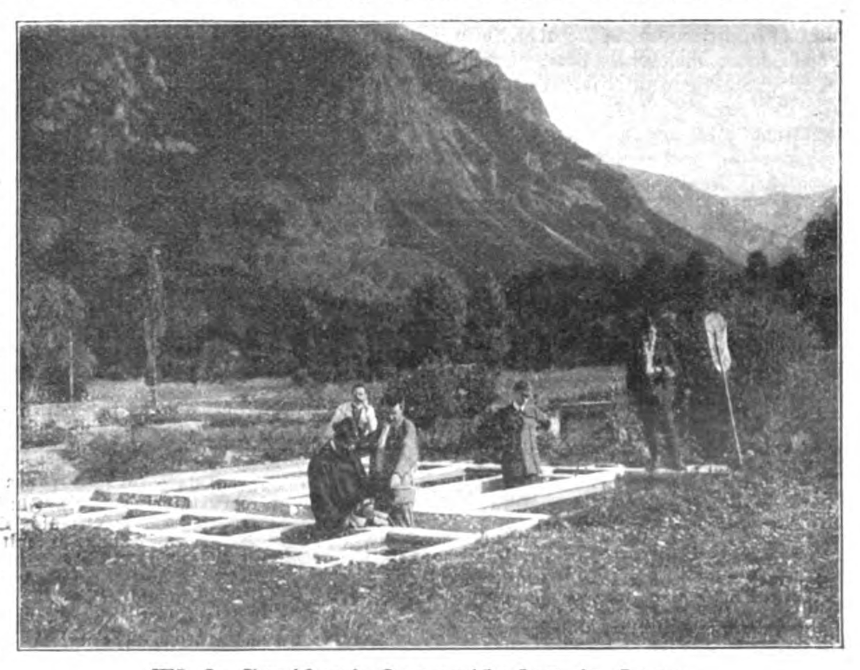


Abb 2. Freiland-Zementbecken in Lunz.

Wohl ist gerade Lunz und seine Umgebung besonders für solche Zwecke geschaffen, aber in so manchem Teil unseres Vaterlandes wäre ähnliche Gelegenheit, wenn sich das Interesse vermögender Privatleute dazu bereit fände.

Die Station ist in einem alten Kartäuserkloster untergebracht, an das Dr. K. sein Schloß angebaut hat. Im Parterre liegen Bibliothek und Arbeitsräume in hohen, von überaus dicken Wänden eingefaßten Zimmern. In den dementsprechend tiefen Fenstern vor jedem Arbeitsplatz sind Einrichtungen getroffen zur Unterbringung von Aquarien, die durch eine gemeinsame Leitung durchlüftet und geheizt werden können, um auch Versuche mit Tropenfischen und deren Akklimatisation und Kreuzung mit den heimischen vornehmen zu können. In den Kellerräumen, die wie alle übrigen Räume heizbar und elektrisch erleuchtet sind, befinden sich große Aquarienbecken für faunistische und floristische Versuche. Alle Hilfsmittel der modernen Naturwissenschaft sind vorhanden oder werden ebenso wie Bücher in liberalster Weise beschafft.

Leiter des Institutes ist Dr. Hans Kupelwieser, ihm zur Seite steht Dr. Fr. Ruttner, ein Schüler des Prager Botanikers, Professors Molisch. Beide Herren erteilen bereitwilligst jede gewünschte Auskunft.

Einige hundert Meter vom Schloß liegt der Lunzer- oder Untersee. Er ist 1600 m lang, und an der breitesten Stelle 587 m mit Tiefen bis zu 34 m. Zwischen dem See und dem Schloß sind natürliche Zuchtteiche und außerdem Zementbecken zu Züchtungs- und Kreuzungszwecken angelegt, ferner ein Warm- und Kalthaus nebst Dunkelraum, ebenfalls zu Züchtungs- und heliotropischen Versuchen für Fauna und Flora. Was aber für den Zoologen und Botaniker hier von ganz besonderem Werte ist, ist der Umstand, daß mit diesem See in 600 m Höhe noch zwei weitere Seen durch einen Gebirgsbach verbunden sind, je einer in etwa 900 m und 1200 m Höhe; in ihnen allen sind Fauna und Flora grundverschieden und ermöglichen dadurch Beobachtungen und Vergleiche von größter Genauigkeit.

Zu diesen beiden anderen Seen — dem Mitter- und Obersee — steigt man auf einer gut gehaltenen Straße oder auf lauschigen Waldwegen in 1, resp. 2½ Stunden empor. Auch hier ist ebenso wie auf dem Untersee für Boote und Flöße gesorgt. An dem weiter entfernten Obersee ist sogar eine Hütte mit Wohn- und Schlafraum gebaut, in der Mikroskop, Netze, Glassachen und Chemikalien vorhanden sind, wo man tagelang wohnen kann, und wo im Herbst die erhabene Einsamkeit nur durch den Schrei des Brunsthirsches unterbrochen wird.

Außer diesen drei Seen, deren Forellen in ganz Österreich großen Ruf genießen, sind noch eine Anzahl Tümpel und Hochmoore vorhanden: kurz, auf ziemlich kleinem Terrain sind Verhältnisse und Lebensbedingungen gegeben, wie man sie sonst auf meilenweitem Gebiet nicht wiederfindet.

Auch der Geologe kommt auf seine Kosten. Ihn brauche ich nur an den Lunzer Schiefer mit seinen fliegenden Fischen zu erinnern, die noch sehr der Bearbeitung harren. Für ihn gibt es hier noch viel zu tun, sei es auf hydrographischem Gebiet, sei es durch Untersuchung zahlreicher Höhlen, die sich in den umliegenden Bergen befinden, und unterirdischer Zuflüsse, die noch nicht erforscht sind. H. Glaue.

Durch alle Lande.

Höhlen in der Rheinpfalz. Das rheinpfälzische Gebirge ist im allgemeinen infolge seines geologischen Baues arm an Höhlen. Erst in jüngster Zeit findet der Umstand mehr Beachtung, daß man am östlichen Rand der Hardt, also links der oberrheinischen Tiefebene, eine ziemlich große Anzahl von Felsspalten antrifft, die meist so eng sind, daß sie, mit wenig Ausnahmen, das Eindringen nicht gestatten. Zu den wenigen zugänglichen Felsspalten gehören die sogenannten „Heidelöcher" am Königsberg bei Neustadt, wohl die größte Erdhöhle der ganzen Pfalz. Sie befindet sich etwa in halber Höhe des Berges und ist außerordentlich schwer zugänglich. Durch ein schwieriges „Schlupfloch" geht's zunächst ein Stück unter die Erdoberfläche, dann in 2 aufeinanderfolgenden Gängen horizontal weiter, bis zu einem engen Felsschlund, dessen Tiefe noch nicht genau ermittelt wurde. In den Höhlengängen, wo zahlreiche schlafende Fledermäuse an der Decke hängen, kann man meist aufrecht gehen. Leider reichen die Mittel des Neustadter Verschönerungs-Vereins zur Erschließung der Höhlen nicht aus, was um so bedauerlicher ist, als dadurch die wissenschaftliche Erforschung des Hardtrandes wesentlich gefördert werden könnte. Ganz eigentümlich ist der Umstand, daß eine der benachbarten Felsspalten Wasserdampf ausstößt. Diese Entdeckung wurde erst vor einigen Jahren von Herrn Louis Heck in Schöntal bei Neustadt gemacht, dem zunächst auffiel, daß die Vegetation in der Umgebung dieser Spalte trotz des Winters nicht abgestorben war. Im Mai ds. Js. wurde eine ähnliche, gleichfalls Wasserdampf ausstoßende Felsspalte oberhalb Edenkoben entdeckt. Hält man die Hand an diese Spalten, die beide ganz unzugänglich sind, so fühlt man eine bedeutend größere Wärme als draußen, und auch das Thermometer steigt erheblich. Dies im Winter, wo man den Wasserdampf deutlich sieht, während man im Sommer die Wahrnehmung macht, daß die Felsspalten Luft aufsaugen. Anscheinend handelt es sich um riesige Verwerfungsspalten, die sich nach der Einsenkung der oberrheinischen Tiefebene im Randgebirge bildeten. So viel erscheint sicher, daß der ganze östliche Rand des Hardtgebirges total zerklüftet ist.

Der Ruwenzori. Erforschung und Besteigung seiner höchsten Gipfel von **Ludwig Amadeus von Savoyen**, Herzog der Abruzzen. Herausg. von Dr. F. de Filippi. Mit 190 von Vitt. Sella aufgen. Abb., sowie 4 Karten. Leipzig, Brockhaus. Geb. 12 M. Dieses Buch zählt unstreitig zu den interessantesten Reisewerken, denn in ihm erscheint ein zweitausendjähriges Rätsel gelöst: das der Mondberge des Ptolemäus, die im abgelaufenen Jahrhundert von Stanley wieder entdeckt und „Ruwenzori" getauft worden sind. Wir erfahren, daß der Ruwenzori der mächtigste Gebirgsstock des zentralen Afrikas ist, der mit seinen Gipfeln die Höhe von 5105 m erreicht und das größte Gletschergebiet des ganzen Erdteiles besitzt. Auf ihm entspringen die Flüsse, die die äquatorialen Seen speisen und somit als Quellflüsse des Nils bezeichnet werden müssen. Ist mit dieser Feststellung der Geographie ein wichtiger Dienst geleistet, so darf aber auch nicht vergessen werden, was die Expedition für die naturwissenschaftliche Aufhellung des Gebietes geleistet hat. Es wurde nicht nur der geologische Aufbau des Gebirges erforscht, sondern auch dessen reiche und zum Teil höchst eigentümliche Flora und Fauna. Das schöne, reich illustr. Werk wird somit von Geographen und Naturhistorikern gerne gelesen werden und auch in den Kreisen der Hochtouristen volle Beachtung finden. K. Bienenstein.



1909. Kosmos Heft 7

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Das Brot und die Bäcker.

Von Dr. Max Schottelius, Professor der Hygiene.

Der Anfang der Geschichte des Brotes ist in Dunkel gehüllt und wird auch wohl für immer unerforscht bleiben, deshalb, weil die Kunst, Brot zu backen, niemals „entdeckt“ ist, sondern weil das Brot auf dem Wege vieltausendjähriger Erfahrung ganz allmählich erfunden wurde.

Wir können diesen Werdegang des Brotes noch heute miterleben, wenn wir die Art der Verwendung der mehlhaltigen Pflanzensamen für die menschliche Ernährung bei niedrig- und bei hochstehenden Völkerschaften verfolgen.

Noch heute werden bei kulturell tiefstehenden Naturvölkern die Körner zwischen zwei Steinen zerklopft und zerrieben, das entstehende Schrot mit Wasser zu einem Brei gemischt und dieser Brei am Feuer geröstet oder gar nur an der Sonne gedörrt.

Die Erfahrung, daß ein derartiger Brei besonders bei warmem Wetter, wenn er nicht sofort weiter verarbeitet wird, in Gärung übergeht und sauer wird, muß mit zwingender Notwendigkeit sehr bald gemacht werden, und ebensobald wird die Tatsache festgestellt, daß man auch aus dem sauer gewordenen Brei durch Rösten in der glühenden Asche auf heißen Steinen ein gutes Nahrungsmittel gewinnen kann. Wie weit die Gärung und Säuerung vorgeschritten sein muß, um wohlschmeckend zu sein, wie viel frischer Brei zugesetzt werden muß, um zu weit vorgeschrittene Säuerung zu mildern: das alles bildete zweifellos abermals eine Etappe in der Kunst, Brot zu backen.

Die altjüdische Geschichtsforschung berichtet*) von verschiedenen Arten der Zubereitung des Brotes. Die einfache, ursprüngliche Art war wohl die später noch übliche Röstung der Körner. Später knetete man — wie heute noch bei den Beduinen — das Mehl zu Teig und formte es in dünne Kuchen, die man auf Kohlen oder heißgemachten Steinen oder auch in einer Bratpfanne buk.

Ausdrücklich wird die Eile des Auszuges aus Ägypten als Ursache des Backens der ungesäuerten Brote angegeben, ein Beweis, daß das Backen ohne Gesäuertes damals schon ungewöhnlich erschien.

Später gab es tragbare Backöfen: 3 Fuß hohe, irdene Töpfe ohne Boden; diese machte man mit Holz oder mit Kamelmist heiß, und die Brote oder Kuchen wurden dann an die erhitzten Seiten auswendig oder inwendig angeklebt und so gebacken.

In alten Zeiten wurde daher das Brot stets „gebrochen“, denn die dünnen, harten Kuchen konnten nicht geschnitten werden. Christus „brach“ das Brot, und das Wort, das er für Brot in aramäischer Sprache sprach, lautete: „Pat“.

Wir können die Entwicklung der Bäckerei nicht weiter geschichtlich verfolgen, so interessant und lehrreich auch die bedeutungsvollen Beziehungen der Herstellungsarten und sogar der Formen der Brote zu dem geistigen Leben und zu der Religion der Völker sind.

Wenn wir nun aber den Maßstab unserer heutigen Ansprüche bezüglich der Reinlichkeit und rationellen Verwertung der Rohmaterialien an den modernen Bäckereibetrieb anlegen, so treffen wir leider vielfach auf recht verbesserungsbedürftige Zustände. Während die Mühlenindustrie in den letzten Jahrzehnten so gewaltige Fortschritte gemacht hat, daß eine alte Wasser- oder Windmühle sich zu der modernen Kunstmühle verhält wie etwa eine alte Feuersteinflinte zu einer modernen Handfeuerwaffe, hält der Bäckereibetrieb noch heute vielfach an mittelalterlichen Gebräuchen fest. Nach wie vor geschieht die Zubereitung des wichtigsten Nahrungsmittels trotz aller ästhetischen und hygienischen Bedenken gar oft in der primitiv-

*) Nach Mitteilungen, die ich dem Herrn Konferenz-Rabbiner Dr. Lewin in Freiburg i. B. verdanke.

sten Weise mit Händen und Füßen; in Räumen, die allen gesundheitlichen Anforderungen Hohn sprechen, und unter Arbeitsbedingungen, die man heutzutage für unmöglich halten sollte.

Kein Industriezweig hat eine so altertümliche, ja — wie man aus den Dichtern der römischen Vorzeit ersehen kann — so vorchristliche Produktionsweise bis heute beibehalten, wie die Bäckerei. Und dabei ist doch das Brot neben der Milch das wichtigste Nahrungsmittel für jedermann. Während das Fleisch reichlich und in bester Qualität nur den bemittelten Volksklassen zugänglich ist, ist das Brot, „das tägliche Brot", für arm und reich das gleiche, ein ebenso unentbehrliches Nahrungsmittel in der Hütte, wie im Palast.

Daher sollten die Bäcker, die „Brot-Bakker", stolz sein auf ihren Beruf und in der Intelligenz und in der Ausnutzung der modernen Hilfsmittel allen übrigen Handwerken vorangehen, weil sie uns allen die beste Kraft- und Arbeitsquelle: das Brot liefern. Leider ist diese schöne Auffassung ihres Berufes bei unsern Bäckern nicht allgemein vertreten, und daher ist es Sache der Konsumenten, den Betrieb der Brotbäckerei kennen zu lernen, damit wir alle mithelfen, gutes Brot zu bekommen. Wenn bei irgendeinem Beruf eine öffentliche Kontrolle wünschenswert und notwendig ist, so ist es beim Bäckereibetrieb der Fall.

Bevor wir aber den eigentlichen Backprozeß verfolgen, wollen wir einen Blick werfen in das Getriebe einer modernen Kunstmühle.

Das zum Vermahlen eingelieferte Getreide wird in den Kunstmühlen zunächst durch Siebungen — mittels der sogen. Trieure — von allerlei Verunreinigungen befreit. Giftige Unkrautsamen, Staub und Kies werden mechanisch beseitigt, kleine Eisenteile, Hufnägel, Drahtstückchen und dergl. werden durch einen kräftigen Magneten angezogen und aus dem zu vermahlenden Getreide entfernt. Dann wird es gewaschen, gebürstet, durch Zentrifugen abgetrocknet und ist nun zum Vermahlen bereit.

Die sauberen und gleichmäßig sortierten Getreidekörner kommen nun in die „Mahlgänge". Diese bestehen aus je zwei horizontal liegenden, blank polierten, schweren stählernen Walzen, die sich in ganz geringen Abständen gegeneinander bewegen. Der Abstand zwischen den beiden Walzen ist kleiner, als die Getreidekörner dick sind.

Indem nun das Getreide von oben her in den Mahlgang zwischen die Walzen fällt, werden die Körner leicht gequetscht, das Korn zerplatzt, und die in seinem Innern locker liegenden Stärkekörnchen werden frei und auf einem sogleich zu besprechenden Wege gesammelt.

Das zwischen dem ersten Walzenpaar nur leicht gequetschte Getreide gelangt, mechanisch befördert, weiter, zwischen ein zweites, enger nebeneinander liegendes Walzenpaar: in den zweiten Mahlgang. Wieder werden weitere Mehlstäubchen aus dem Innern des Getreidekornes losgesprengt, frei gemacht und gesammelt. So wiederholt sich der Prozeß noch mehrmals; ein Mahlgang schließt sich an den andern, bis vom Getreidekorn nur noch die aus Holzstoff bestehende unverdauliche Schale — die Kleie — übrig bleibt und der Inhalt des Kornes als Mehl verschiedener Sorten gesammelt ist.

Verdient schon die maschinelle Einrichtung zur Reinigung und Sortierung der Getreidekörner unsere bewundernde Anerkennung, so werden wir noch mehr überrascht durch die sinnreiche und technisch vollkommene Methode, mit der die durch die Mahlgänge aus den Getreidekörnern frei gemachten Stärkekörnchen und feinsten Mehlstäubchen sortiert und gesammelt werden.

Im Zentrum der Getreidekörner liegen die feinsten und reinsten Stärkekörner; nach der Schale des Kornes hin haften den Stärkekörnchen Eiweißstoffe an, und unmittelbar unter der Schale ist der Eiweißgehalt des Getreidekornes am größten.

Die Sortierung der Mehlsorten in den Kunstmühlen erfolgt nun so, daß jedesmal nach Passage eines Mahlganges die durchgedrückten Getreidekörner in schrägliegenden Trommeln hin- und hergeschleudert werden, damit die durch den Mahlgang losgelösten Stärkekörnchen abstäuben können. Die schrägliegenden, langgestreckten Trommeln (Trieure) sind mit einem äußerst feinmaschigen Seidengewebe, dem Beuteltuch (Müllergaze), übersponnen. Durch die Maschen dieses Gewebes stäubt das Mehl heraus, kann aber nicht mit der Luft als Staubwolke fortfliegen, weil die Trieure in großen, festschließenden Holzkästen liegen, so daß der Mehlstaub sich im Innern dieser Kästen niederschlagen muß und durch einen an der tiefsten Stelle des Kastens liegenden weiten Trichter in den Mehlsack rutscht. Man kann also wohl behaupten, daß von seiten der Mühlenindustrie den Bäckern ein Material geliefert wird, das allen Bedürfnissen entspricht.

Wenn nun der Bäcker aus dem Mehl Brot backen will, so gibt er zum Mehl Wasser und Salz und rührt in der warmen Backstube dieses Gemisch zu einem dicken, zähen



Brei zusammen. Dann wird noch mehr Mehl und außerdem die mit Wasser gemischte Hefe hinzugeschüttet, und alles zusammen durch Kneten gut untereinander gebracht.

Nun beginnt in diesem Teig die aus lebendigen Hefepilzen bestehende Hefe ihre Arbeit: denn die Stärkekörnchen des Mehles und das warme Wasser geben eine gute Nahrung ab für die Hefepilze. Aber die Hefepilze können nicht ohne weiteres die Stärkekörnchen fressen, sondern müssen sie zuerst aufweichen und umwandeln. Im Wasser allein quellen zwar die Stärkekörnchen auf zu einem Kleister. Aber erst durch den eigentümlichen Verdauungssaft, die „Zymase" der Hefezellen, wandeln sich die Stärkekörnchen zu einer zuckerartigen Substanz um — dem Dextrin — später sogar zu Maltose, zu Malzzucker und zu echtem Traubenzucker. Diese Stoffe können die Hefezellen sich einverleiben, und durch eine Art von Verdauungsprozeß zerlegen sie den entstandenen Zucker in Alkohol und in Kohlensäure. Die gasförmige Kohlensäure treibt den Teig auf, weil sie Luftblasen bildet, die die ganze Teigmasse durchsetzen. Nun gibt der Bäcker wiederum Mehl hinzu und Wasser und knetet den Teig und mischt so mit den teilweise verarbeiteten, neue Stärkekörnchen immer bei einer Temperatur von 20—25°, bei der die Hefezellen am besten wachsen.

Wenn die Hefe einige Stunden lang gearbeitet hat, dann kann der fertige Teig zu Brot verbacken werden. Im Verlauf des Backprozesses, bei welchem die Temperatur schließlich etwa 200° beträgt, entfalten die Hefe und ihre Fermente eine letzte gewaltige Tätigkeit: massenhafte, kleine Kohlensäureblasen lockern den backenden Teig, wohlriechende gewürzhafte Substanzen bilden sich aus dem Zucker und aus den Körpern der Hefezellen und lösen sich im Brot auf. Die hohe Temperatur röstet den äußeren Teil zur festen Brotrinde, die das Entweichen der Kohlensäure, des im Innern des Brotes gebildeten Alkohols und der aromatischen Stoffe verhindert. Dann ist das Brot fertig, und den würzigen, nahrhaften Geruch, der uns aus einer guten Backstube oder aus einem Brotmagazin entgegenweht, verdanken wir zumeist der nützlichen Arbeit der kleinen Hefezellen.

Jeder Ersatz der Hefe beim Backen durch die sogenannten Backpulver führt zu minderwertigen Erzeugnissen und zwar aus dem gleichen Grunde, der bei den Produkten der Gärungsindustrie maßgebend ist: die gewürzhaften Substanzen, welche die Hefezellen bei der Gärung des Brotteiges teilweise aus den Stärkekörnchen produzieren, andernteils an den Teig durch die Auflösung ihrer eigenen Körper abgeben, diese komplizierten und für die Schmackhaftigkeit des Brotes, wie für dessen Verdauung maßgebenden Stoffe können niemals künstlich durch Chemikalien ersetzt werden.

Der Bäcker spart zwar einige Prozent Mehl, wenn er statt Hefe Backpulver anwendet, und außerdem ist das Backpulver eine tote, konstante Größe, dessen Anwendung bequemer ist, während bei Benutzung von Hefe gut aufgepaßt werden muß, denn die Hefe ist lebendig und will mit Verstand behandelt sein. Das sind die Gründe, weshalb die Backpulver Absatz finden — nicht zum Vorteil der Konsumenten. Die Bäcker sollten lieber die Verwendung reiner, für den Backprozeß besonders zweckdienlicher Hefesorten fördern und die Vorteile der Benutzung reiner Heferassen sich sichern, wie es die Bierbrauer schon längst tun. Dann würden gewiß viele berechtigte Klagen über minderwertiges Brot verstummen, und der „Brotbakker" würde wieder den ihm gebührenden ersten Platz einnehmen in der Zunft der Bäcker gegenüber den „Feinbäckern" mit ihren bunten Törtchen und sonstigem Verwandlungsgebäck.

Niemand wird verlangen, daß der Bäcker ohne Lohn für seine Arbeit nur zum Besten der Menschheit Brot backen solle, und es ist durchaus berechtigt, daß der Bäcker Profit macht. Hier wie in ähnlichen Lagen stehen die unmittelbaren Interessen der Konsumenten denen der Produzenten gegenüber. Das Publikum will für wenig Geld ein möglichst großes und schweres Brot haben, und das geschäftliche Interesse des Bäckers verlangt für den gleichen Preis ein möglichst kleines und leichtes Brot.

Es gibt leider Mittel, um ein großes und schweres Brot zu liefern, ohne daß der Nährwert entsprechend groß wäre, sogar auf Kosten des Nährwertes. Das läßt sich dadurch erreichen, daß man möglichst viel Wasser und möglichst viele Luftblasen (Kohlensäure) in das Brot hineinbäckt.

Das Mehl an und für sich kann schon bis zu 15% Wasser enthalten. Um den Brotteig zu bilden, läßt sich der Wassergehalt bis gegen 75% steigern; davon verliert beim Backen das fertige Brot einen großen Teil, immerhin wiegt aber das fertige Brot noch 30—40% mehr, als das verwendete Mehl.

Durch Zusatz von Bohnenmehl zu dem



Mehl der Getreidekörner kann der Wassergehalt des Teiges bedeutend gesteigert werden, und da der Klebergehalt des Bohnenmehles erheblich größer ist als der des Getreidemehles, so wird dann auch der Teig zäher und die Luftblasen, die durch die Hefe im Teig gebildet werden, werden größer und entweichen beim Backprozeß nicht so ausgiebig, wie das bei einem aus reinem Getreidemehl hergestellten Teig der Fall ist.

Der Käufer bekommt dann also ein großes, schweres Brot, und wenn er's gegessen hat, so meint er, er wäre satt. Die Größe des Brotes aber, die das Auge befriedigte, war durch die großen, im Innern des Brotes befindlichen Luftblasen verursacht, und die Schwere des Brotes, die das Sättigungsgefühl hervorrief, war bedingt durch übergroßen Wassergehalt. Wasser ist nun allerdings ein notwendiges Lebensmittel, nicht aber ein Nahrungsmittel; denn von einem Nahrungsmittel verlangen wir, daß es Wärme liefert, die in Arbeit umgesetzt werden kann. Das Wasser aber kann nicht im menschlichen Körper verbrannt und in Arbeit umgesetzt werden.

Daher wird der Mann, der ein solch minderwertiges Brot gegessen hat in dem guten Glauben, daß er davon bis zur nächsten Essenspause leben und arbeiten könne, zu früh wieder hungrig und greift dann nicht selten zu dem gesundheitschädlichen Reizmittel, dem Alkohol, um seine Leistungsfähigkeit zu steigern.

Das Brotbacken, namentlich das Kneten des zähen Teiges, ist eine sehr beschwerliche, viel Anstrengung erfordernde Muskelarbeit, und der Aufenthalt in der Nähe des bis auf 200 Grad erhitzten Backofens in den meist engen, wenig ventilierten Backräumen stellt Anforderungen an die menschliche Gesundheit, denen nur wenige gewachsen sind. Es ist daher ein durchaus berechtigtes Verlangen der Arbeiter im Bäckereibetrieb, wenn sie auf eine Verbesserung ihrer Arbeitsbedingungen dringen.

Zu den Krankheiten, unter denen die Bäcker zu leiden haben, gehören in erster Linie die Erkältungskrankheiten, die durch den häufigen schroffen Temperaturwechsel hervorgerufen werden. Das starke Schwitzen in den heißen Backstuben und an dem Backofen macht einerseits die Haut empfindlich und veranlagt sie zu allerlei Hautkrankheiten, und außerdem wird durch den starken Wasserverlust beim Schwitzen ein entsprechendes Durstgefühl hervorgerufen, das bei Aufnahme ungeeigneter Getränke und übergroßer Flüssigkeitsmengen zu Magen- und Darmerkrankungen führt. Daß alle diese Schädigungen zu einer höheren Krankheitsdisposition im allgemeinen führen, und daß besonders — zum Teil wohl auch unter der Wirkung des eingeatmeten Mehlstaubes — die Disposition zur Tuberkulose unter den Bäckern hoch ist, das drückt sich unter anderem (nach Zadeck-Weyls Handbuch der Hygiene) darin aus, daß in Wien über die Hälfte aller Todesfälle von Mitgliedern der Bäckerinnungskassen auf Tuberkulose kommen, und auf Krankheiten der Atmungsorgane überhaupt sogar zwei Drittel.

Es soll nur kurz angedeutet werden, daß ähnlich ungünstig die Verhältnisse bei den Bäckern bezüglich der Geschlechtskrankheiten liegen. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß besonders in den großen Städten der nächtliche Betrieb des Gewerbes zu geschlechtlichen Ausschweifungen eher Gelegenheit bietet.

Diese Zustände sind zweifellos einer Verbesserung bedürftig, und sie würden ihr auch zugänglich sein, wenn von allen Seiten der Brotfrage ein größeres Interesse zugewendet würde, als es durchschnittlich geschieht. Die Mittel, die zur Erreichung dieses Zieles eingeschlagen werden können, bestehen einmal darin, daß eine bessere Kontrolle der Backstuben verlangt wird und erhöhte Anforderungen an deren hygienische Einrichtungen gestellt werden.

In Deutschland erfreut sich der Bäckereibesitzer einer bis jetzt fast uneingeschränkten Freiheit seines Betriebes, besonders auch bezüglich der Qualität der von ihm verwendeten Mehlarten. Während in anderen Kulturstaaten, z. B. in Italien, bestimmte Vorschriften über die Qualität des Brotes, über dessen Gewicht und Form und sogar über die Marke, mit der jeder Bäcker das von ihm gelieferte Brot stempeln muß, bestehen, ist man in Deutschland darin auf den guten Willen und die Gewissenhaftigkeit des Bäckers angewiesen. Mit demselben Recht, mit dem eine Fleischkontrolle stattfindet, ja vielleicht mit noch größerem, sollte auf eine strengere Kontrolle des Brotes gehalten werden.

Ein weiteres Mittel zur Erleichterung der Arbeit im Bäckereibetriebe wäre die vorschriftsmäßige Einführung gewisser Maschinen, namentlich der Knetmaschinen. Ihrer allgemeinen Einführung, die übrigens ja in Militärbäckereien, Anstaltsbäckereien und auch in den größeren Privatbäckereien bereits erfolgt ist, stellt sich der Widerstand der unmittelbar Beteiligten gegenüber. So wie die Einführung des mechanischen Webstuhles und der Nähmaschine auf Gegenströmung stieß, weil man

glaubte, daß dadurch vielen Menschen die Arbeit entzogen würde, so ist dies auch bei der Knetmaschine der Fall. Und doch sollte das kein Grund sein, diese leistungsfähigen Maschinen nicht einzuführen.

Ferner dürfte die schon oft gestellte und der Hauptsache nach gewiß durchführbare Anforderung, die Nachtarbeit einzuschränken, zur Förderung der Brotfrage beitragen, wenn man dabei in erster Linie das richtige grobe Brot, das den wesentlichsten Anteil an der Volksernährung hat, berücksichtigt. Wünschenswert und allmählich wohl auch durchführbar wäre es, wenn die Brotbäckerei von der sogen. Feinbäckerei und Konditorei getrennt würde. Da muß der Stolz und der Ehrgeiz der Brotbäcker eintreten, deren Produkt so unendlich viel wichtiger und wertvoller ist, als das der Feinbäcker und der Konditoren. Man sollte nun meinen, bei den mancherlei, auch ansteckenden Krankheiten, denen die Bäcker unterworfen sind, sei Gefahr vorhanden, daß diese Krankheiten durch das Brot auch auf andere Menschen übertragen werden könnten. Dem ist glücklicherweise nicht so.

Ist es auch nicht gerade appetiterregend, wenn man weiß, wie es in den Backstuben vielfach hergeht, und werden im Brot auch nicht selten fremde Dinge gefunden, die der zur Rede gestellte Bäcker gewöhnlich als „Asche“ erklärt, so muß man doch feststellen, daß alle Krankheitskeime und sonstigen Ansteckungsstoffe durch die hohe Backtemperatur unbedingt zerstört werden. Es ist ganz ausgeschlossen, daß durch Brot, wie es dem Backofen entnommen wird, ansteckende Krankheiten übertragen werden können.

Anders liegen aber die Verhältnisse, wenn man an die weiteren Schicksale des Brotes denkt, denen es meistens unterworfen ist, bevor es in den Mund und in den Magen des Konsumenten gelangt. Hier liegen dieselben Möglichkeiten der Verunreinigung der Oberfläche des Brotes mit Ansteckungsstoffen vor, die überhaupt eine schärfere Kontrolle der Nahrungsmittel wünschenswert erscheinen lassen. Zum nicht geringen Teil liegt die Schuld am Publikum selbst, wenn es derartige Nahrungsmittel (dahin gehört z. B. auch die Milch und das Obst) in Gebrauch nimmt. Man braucht sich ja nur zu vergegenwärtigen, durch wie viele auf Reinlichkeit nicht kontrollierte Hände das Brot gegangen ist, bevor es auf den Frühstückstisch kommt! Wenn dann noch die Unsitte geduldet und nicht vom Publikum selbst bekämpft wird, daß die Brote im Laden angetastet, gedrückt und erst nach Berührung zahlreicher Stücke einige zum Ankauf ausgewählt werden, dann darf man sich nicht wundern, wenn mancher Käufer Brot bekommt, dessen Oberfläche durch unreine Hände abgegriffen ist. In manchen Orten besteht die nachahmenswerte Sitte, daß in den Bäckerläden Plakate aufgehängt sind, auf denen geschrieben steht: „Das Berühren der Backwaren ist den Käufern polizeilich verboten.“

Es ist ein Glück, daß der menschliche Körper mit sehr kräftigen natürlichen Mitteln zur Abwehr von Krankheiten ausgestattet ist, sonst würden wir alle durch die unreinliche Behandlung der fertigen Backwaren und anderer Nahrungsmittel noch mehr zu leiden haben, als das jetzt schon der Fall ist. Es ist keine Frage, daß ein erheblicher Teil der Magen- und Darmerkrankungen, die vielfach auf den Genuß von „unreifem“ Obst oder „verdorbenen“ Speisen bezogen werden, darauf zurückzuführen sind, daß durch unreine Behandlung Schmutzstoffe an die Oberfläche solcher Nahrungsmittel gelangten. Auch das Brot sollte nach dieser Richtung hin besser behandelt werden, als das jetzt geschieht. — Schließlich kann auch eine sachliche Belehrung des Publikums über die Brotfrage dazu beitragen, daß die vorhandenen Mißstände beseitigt werden. Wenn in diesem Sinne die vorliegenden Zeilen aufklärend wirken, dann dürfte für diesen Fall ausnahmsweise das Wort des Philosophen keine Anwendung finden: „Die gelehrten Professoren sind wie Mehlsäcke, wenn man sie anrührt, so stäuben sie, — aber niemand sollte glauben, daß das der gleiche Stoff ist, aus dem man Brot backen kann.“

Zum Schönheitsideal des Ostafrikaners.

Von **Prof. Dr. Karl Weule**, Leipzig. Mit 9 Abbildungen.

I.

Strahlender Frühsonnenschein lacht auf Daressalam hernieder. Eine köstlich frische Brise kräuselt die stahlblauen Gewässer der geräumigen Hafenbucht und läßt die Hauptstadt Deutsch-Ostafrikas als irdisches Paradies erscheinen. Das sollten die Wasungu, die weißen Herren des Landes, an jedem Tage, den sie unter den

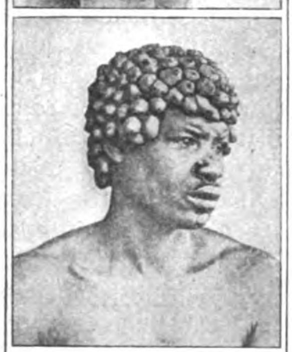


rauschenden Kokospalmen der Mrima, der Suaheliküste, verleben dürfen, stets von neuem empfinden, aber kaum einer von ihnen ist zu erblicken. Sie sitzen in ihren luftigen, weißen Tropenanzügen in den Amtsstuben und schreiben und rechnen und regieren, daß es nur so eine Art hat. Fast menschenleer ist die Kaiserstraße, jener lange Trakt, der in seiner größten Erstreckung die Bucht umsäumt, und an der außer der evangelischen und der katholischen Kirche auch die Mehrzahl der übrigen öffentlichen Gebäude errichtet ist.

1



2



3



Abb. 1. Wagogomann mit Ohrpflock und Haarzöpfen.
Abb. 2 u. 3. Wakingajünglinge mit Haarzöpfchen.
(Nach Fülleborn.)

Um so lebhafter geht es im Innern der Stadt selbst zu. Nur wenige hundert Meter vom Strand ab und der Kaiserstraße parallel verläuft die Hauptgeschäftsstraße des Ortes. Stattliche Läden weißer Kaufleute und Handwerker wechseln hier mit den halbdunklen Verschlägen der Inder und Goanesen, und Wirtshäuser gibt es in erklecklicher Anzahl. Dahinter beginnt dann endlich das Gassengewirr der Eingeborenenstadt. Ins Herz dieses Viertels hineinzugelangen, ist für den Fremdling heute nicht ganz leicht; je weiter er vordringt, um so dichter umbrandet ihn das Gewühl von Eingeborenen beiderlei Geschlechts. Ohne sein Zutun ist er in die Gegend des Soko, der Markthalle, geraten und muß nun wohl oder übel alle die kleinen Unannehmlichkeiten durchkosten, die auch in den Großstädten des Abendlandes mit dem Aufenthalt an einem solchen Brennpunkt modernen menschlichen Wirtschaftslebens untrennbar verknüpft sind. Auch unsere Märkte und Markthallen bilden keine Erholungsstation für empfindliche Geruchsnerven; doch setzt das beruhigende Gefühl, sich in einer „nahrhaften Gegend" zu befinden, um mit Wilhelm Raabe zu sprechen, den Besucher über manches hinweg. Dort am Indischen Ozean tritt hingegen recht bald eine unbezwingliche Neigung zur Flucht ein. Magnetgleich locken zwar die Früchte einer wärmeren Sonne und einer fruchtbareren Erde, die Mango, die Papaya, die Ananas und wie sie alle heißen; verführerischer duften sie als die delikateste Auslage einer Südfruchthandlung bei uns. Doch was für ein infamer Geruch ist das, der dem Fremden die Annäherung förmlich unmöglich macht! Schon in Mombassa trieb er unter dem verständnisvollen Grinsen der schwarzen Damen der Halle die weißen Besucher von hinnen; in Tanga und in Sansibar wiederholte sich dasselbe Schauspiel; auch in Daressalam läge aller Anlaß zum Rückzug vor. Mannhaft wendet der Fremde sich trotzdem an einen Autochthonen um Auskunft. „Papa," bekommt er zur Antwort. Eine besondere Haifischart ist es, die nach bewährtem, altüberkommenem Rezepte konserviert und sozusagen als Delikatesse geschätzt und verzehrt wird. Es wird behauptet, daß dem Japaner übel wird, wenn er einen Deutschen sich an einem recht alten, „durchenen" Käse delektieren sieht; ich habe einen meiner Diener, der in Lindi sich an seinem Leibgericht Papa gütlich getan hatte, tagelang hintereinander zum Dauerbad ins Meer jagen müssen, um den Feinschmecker wieder einigermaßen geruchlos zu bekommen.

Das ist so ein ganz kleines Kapitel über menschliche Geschmacksrichtungen. Es gehört dem materiellen Leben an, ist aber gleichzeitig doch auch ganz bezeichnend für die Verschiedenheit des Geschmackes und des ästhetischen Gefühls auf geistigem Gebiet. Noch bin ich mit derartigen vergleichenden Betrachtungen beschäftigt, da ziehen fremdartige Gestalten meine Aufmerksamkeit auf sich: braune, sehnige, nahezu unbekleidete Gestalten mit wildem Gesichtsausdruck bahnen sich halb scheu, halb herausfordernd den Weg durch die lärmende Menge. Im gleichen Augenblick bin ich auch schon an den Ersten des Trupps herangetreten. „Wes Stammes seid Ihr?" lautet die erste Frage des ausübenden Ethnographen. „Wagogo" ist die Antwort des wilden Gesellen. So haben denn auch sie sich den veränderten Verhältnissen fügen und den Schritt in die unaufhaltsam andringende Kultur des Europäers tun müssen, diese bis vor wenig



Abb. 4. Bakuliafrau mit Drahtspiralenschmuck. Phot. v. Weiß.

mehr als einem Jahrzehnt als rauheste und unbeleckteste aller Ostafrikaner verschrieenen Bewohner des fernen Innern; diese Männer, die jahrzehntelang der Schrecken der arabischen Elfenbein- und Sklavenhändler gewesen sind; die einen Stanley beim jedesmaligen Passieren ihres Gebietes mit Tributzahlungen förmlich geplündert haben, und die erst eines andern belehrt worden sind, nachdem Karl Peters auf der Rückkehr von seiner Emin Pascha-Expedition ihre Tributforderungen trotz seiner Hand voll Leute höhnisch verlachte; mehr aber noch, seitdem die Festen von Mpapua und Kilimatinde beherrschend auf das Volk von Ugogo herabdrohen.

Fremdartig in hohem Grade ist der Anblick dieser Wagogo auch heute noch. Mit Staunen erblickt der Laie im Ohr der sehnigen braunen Gestalten gewaltige Holzpflöcke (Abb. 1). Bis fast zu Spundgröße gehen die zylindrischen oder kegelstumpfförmigen Holzzierate, die in das durchstochene und systematisch ausgeweitete Ohrläppchen eingefügt sind, das Ohr des Trägers dergestalt bis fast zur Schulter verlängernd. Es entspricht nur zu sehr der Neigung des Negers zum Neuen und „Modernen", wenn er, die Öffnung ausnutzend, weil sie doch nun einmal da ist, heute in das Ohr nicht mehr den altmodischen Holzbalken klemmt, sondern die weit handlichere und „schönere" europäische Konservenbüchse. Das sei wirklich schön, meinten meine Gewährsleute vom Wagogostamm, als ich ihnen Vorwürfe über ihr Abirren vom Altüberkommenen machte.

Das Ausnutzen des menschlichen Körpers selbst zur Hervorbringung des jeweiligen Schönheitsideals ist ein Charakterzug, der fast allen Bantuvölkern gemeinsam ist. Das Innere von Deutsch-Ostafrika läßt sich in dieser Beziehung ohne erhebliche Mühe in eine Anzahl von Provinzen zerlegen, von denen jede einen bestimmten Komplex von Verschönerungsmethoden aufweist. In großen Zügen stellt sich das Bild etwa folgendermaßen dar: Der ganze Nordosten der Kolonie erstrebt das Schönheitsideal vorwaltend durch Anbringung von Ring- und Behangschmuck. Ob wir die Schönen des Dschagga-Stammes vom Kilimandscharo an uns vorüberziehen lassen; ob wir die Völker der Massaigruppe ins Auge fassen oder aber die Nachbarn im Süden, Westen und Osten der Massaisteppe — überall finden wir förmliche Magazine von Eisen-, Messing- und Kupferdraht an dem Körper der Frauen dieser Stämme. Die typische Form des Metallschmucks jenes Gebietes ist die Spirale; wuchtige Drahtspiralenzylinder um die Unterschenkel, oft von der Fußwurzel bis zum Knie; nur wenig engere, sonst gleichartige Spiralzylinder um die Unterarme; hier und da auch um den Oberarm; eine ungeheure Drahtspirale in Krausenform um Hals und Brust; pfundschwere Scheibenspiralen an beiden Ohren; kleine Spiralrollen in den Ohrläppchen selbst; kurz, man muß einfach staunen über eine Geschmacksrichtung, die nichts Höheres kennt als die Betonung der Masse und des Gewichts, wie es in dem ganzen weiten Gebiet hier sicher seit geraumer Zeit die grausame Vorschrift ist. Grausam in mehrfacher Beziehung. Ursprünglich sind alle diese Spiralen zweifellos aus pflanzlichem Material hergestellt worden; sie haben in jener Zeit auch weniger dem Endzweck des Zierats



Abb. 5. Jao-Prinzessin von Newala. Mit Nasenschmuck und Armringen. Phot. v. K. Weule.

gedient als dem des Schutzes von Arm, Bein und Oberkörper gegen die scharfen Dornen des Landes. Erst mit dem Eindringen des billigen europäischen Drahtes hat der Stoff gewechselt, und gleichzeitig auch der Zweck; zwar schützt die Manschette auch heute noch, doch wie gleichgültig ist ihrer Trägerin dieser Umstand dem ungleich befriedigenderen Gefühl gegenüber, daß die gleißenden Röhren an ihren schlanken Gliedern weit länger und schwerer sind, als die entsprechenden Schmuckstücke an Arm, Bein und Hals ihrer Schwestern. Längst hat sie gemerkt, mit welch unverhohlener Bewunderung die Jünglinge des Stammes gerade ihr nachschauen, wenn sie mit schwerer, durch das ungeheure Gewicht des Schmuckes bedingter Grandezza stolz einherschreitet. Die Eitelkeit äußert sich auf Erden in den verschiedensten Formen; fehlen tut sie nirgends.

Doch damit neben dem fortschrittlichen Metallschmuck auch das konservative alte Element des Holzes und der Pflanze überhaupt nicht fehle, haben Männer wie Frauen des ganzen gewaltigen Gebietes zwischen dem Schollenrand längs der Ostküste des Erdteils und dem Viktoria Nyansa auch heute noch denselben wuchtigen Ohrschmuck beibehalten, den wir bei den Wagogo bereits in Daressalam kennen lernten. Noch über das Ausmaß der Konservenbüchse hinaus gehen einige kleinere Stämme längs der deutsch-englischen Grenze im Osten des Schirati-Bezirks, die Bakulia und ihre Nachbarn. Diesen Völkern hat Oberleutnant Weiß neuerdings eine liebevolle Aufmerksamkeit gewidmet; was er uns an Bildern aus diesem Gebiet zu bringen vermag, übertrifft an Verzerrung des Geschmacks nach unseren Begriffen so ziemlich alles, was wir im Osten des Erdteils überhaupt antreffen.

Es mag vielleicht in dem Übermaß des Behang- und Ringschmucks der Völker des Nordostens von Deutsch-Ostafrika liegen, daß sie Nase und Lippen unangetastet lassen; vielleicht liegen aber auch andere, tiefere, in der Rassenstellung begründete Motive vor. Nur das Gebiß selbst unterliegt auch hier bestimmten Eingriffen, ohne die das Stammesmitglied dem Schönheitsbegriff seiner Zeitgenossen nicht entspricht.. Bekannt in dieser Beziehung ist vor allem das Ausbrechen der zwei mittleren unteren Schneidezähne bei den Massai, die gleichzeitig auch die oberen Schneidezähne vorbiegen, so daß damit der Eindruck der Raffzähnigkeit erzielt wird. Der ausgezeichnete, für die Wissenschaft der Völkerkunde leider viel zu früh verstorbene Massaiforscher Moritz Merker hat seine Freunde auch nach den Beweggründen für diese merkwürdige Verstümmelung befragt; es geschehe, damit man bei Milch- und Honigbiergenuß mit recht schlankem Strahl durch die Zahnlücke ausspucken könne, was zum guten Ton gehört, war die Antwort. Mit Recht weist Merker darauf hin, daß eine solche Erklärung keine Erklärung ist, sondern daß die Leute über die Entstehung der Sitte einfach nichts mehr wissen, daß sie aber in dem Bestreben, dem Weißen unter allen Umständen eine Antwort zu geben, auf diesen Ausweg verfallen, weil er ihnen noch am plausibelsten erscheint.

Südlich legt sich an das große Nordostgebiet der Steppe eine Zone, die ein gewisses Gewicht auf die Verschönerung der Frisur legt. Fast unmittelbar vor den Toren von Daressalam, in der Landschaft Usaramo, gibt man dem heranwachsenden Mädchen Holzpuppen zum Spielen, deren Frisur mit ungezählten kleinen Tonkügelchen bedeckt ist. Die Anordnung des wolligen, zum Schmerz des Trägers ach leider nur so kurzen, krausen Negerhaars in dieser Weise, mit Hilfe von Ton und Öl, gehört hier nun einmal ebenso zum Schönheitsideal des weiblichen Geschlechts, wie anderswo der Zopf, zu dem man die feinen Flechten zusammengewickelt hat, zu dem des männlichen gehört. Was das letztere, bei uns seit einem Jahrhundert glücklich überwundene Schönheitsattribut anlangt, so müssen wir vom Neger rühmend gestehen, daß ihn auch hier zunächst praktische Motive geleitet haben. Der Krieger konnte weder in den Dickichten des Kilimandscharo, noch in der dornigen Steppe des abflußlosen Gebietes mit Beinmanschetten einherschreiten, wie es die Weiber tun; er muß die Unannehmlichkeit dorniger Pfade wohl oder übel auch heute noch in den Kauf nehmen. Für den Kopf hat er sich hingegen zu helfen gewußt: als ihn das langwachsende Haar im Felde störte, da hat er es hergenommen und zu Flechten vereinigt, die Flechten aber zu Zöpfen und Zöpfchen im Nacken und auf der Stirn, zuweilen auch noch auf den Schläfen. Steif stehen diese merkwürdigen Gebilde in bestimmter Richtung; ungestört kann ihr Träger den Genossen auf dem Kriegs- und Raubzug folgen (Abb. 2 u. 3).

Wir Angehörigen der Kulturvölker legen erfreulicherweise von Jahrzehnt zu Jahrzehnt mehr und mehr Gewicht auf die Erhaltung unseres Gebisses, auch bis in das hohe Alter hinein; wir haben seit einiger Zeit Schulärzte



und werden es auch sehr bald sicher zu Schul-Zahnärzten bringen; ebenso wie auch der Militärzahnarzt nur die Frage einer hoffentlich nahen Zukunst ist. Aus diesem Grunde fassen wir es zunächst gar nicht, wie ganze

Abb. 6. „Gebißverschönerung“ bei ostafrikanischen Negern. (Nach Skizzen von Fülleborn.)

1 Zahndeformation der Wanyamwanga. (Zuschärfung der beiden mittleren oberen, Ausschlagen der beiden mittleren unteren Schneidezähne.) 2 Zahndeformation der Wakinga und ihrer Nachbarn. (Ausschlagen aller unteren Schneidezähne.) 3 Zahndeformation der Wanyamwanga. (Ausschlagen aller unteren, Zuschärfen der beiden oberen mittleren Schneidezähne.) 4 und 5 Zahndeformation der Wamanganya, Atonga, Wampoto u. a. am Nyassa. (Austeilen einer oder mehrerer Kerben aus den Schneiden der oberen Schneidezähne.) 6 Zahndeformation der Wanyamwanga. (Wie 1, aber ohne Eingriff in die obere Zahnreihe.)

Völker. ja ganze Rassen gewohnheitsmäßig das Gebiß des einzelnen meist schon in früher Jugend gewaltsam zerstören. Gerade die Verunstaltung der Zähne ist eine jener Fragen aus dem großen Kapitel von den Verschiedenheiten des menschlichen Geschmacks und Schönheitssinnes, die immer wieder von neuem angeschnitten worden sind, ohne bisher einer befriedigenden Lösung zugeführt zu werden. — —

Erst vor wenigen Wochen hat der junge deutsche Kolonialbeamte die Heimat verlassen; jetzt befindet er sich an der Spitze der ihm unterstellten Karawane auf dem Marsch vom Küstenemporium nach seinem weit im Innern des Landes gelegenen Bestimmungsort. Nach köstlicher Frühwanderung hat man sich zum ersten Halt bequemt; noch etwas müde ob der ungewohnten Anstrengung des Reitens und Marschierens ruht der Führer auf seinem niedrigen Reisestuhl; mit um so größerer Behaglichkeit hockt, kauert und liegt die Schar seiner Wanyamwesiträger in seiner Nähe. Die Mehrzahl schwatzt und plaudert mit jenem natürlichen Frohsinn, wie er eben nur dem Neger eigentümlich ist. Nur einige wenige beteiligen sich nicht am Gespräch; aus ihrem Munde ragt ein langes Etwas hervor, das einer derben Zigarre ähnlich sieht. Der Führer ist ethnographisch ganz unbeleckt; er fällt also aus einem Erstaunen in das andere, als er seinen Wissensdurst befriedigt und nunmehr erfährt, dieser daumenstarke Holzstab mit dem zerkauten und zerfaserten Ende sei die afrikanische Zahnbürste. So ist es in Wirklichkeit. Es ist ein praktisches Instrument, das sich jederzeit ersetzen läßt, und das seinen Zweck in bester Weise erfüllt, sofern es nur mit der nötigen Ausgiebigkeit und Ausdauer gebraucht wird. Was würde der deutsche Bauer, überhaupt der bei weitem größte Teil unseres Volkes sagen, wenn sie erfahren, daß der Neger dieses Instrument in den meisten seiner Mußestunden handhabt, viertel und halbe Stunden lang, ja oft sogar über Stunden hinaus! „Die Kerle haben eben nichts anderes zu tun,“ würde es heißen. Nun, die Kerle haben wohl etwas anderes zu tun. Mit der tropischen Fülle ist es in Afrika wirklich nichts, und wo dem Eingeborenen nicht gerade Bananen in den Mund wachsen, wo er vielmehr zur Hacke greifen muß, um seine Hirse, seinen Mais und



Abb. 7. Makondemänner mit Gebißverunstaltung. Phot. v. K. Weule.
Links: die zwei mittleren Schneidezähne des Oberkiefers zugeschärft.
Rechts: alle vier oberen Schneidezähne zugeschärft.

seinen Maniok zu bauen, da hat auch der Neger nicht viel weniger zu arbeiten als der Europäer. Trotzdem hält er auf einen reinen Mund, und zwar in des Wortes ureigenster Bedeutung.



Abb. 8. Ostafrikanische Schönheiten mit „Pelele" und Narbenschmuck. Phot. v. K. Weule.

Jedermann bei uns zu Hause spricht von dem glänzenden Gebiß der schwarzen Rasse; jedermann ist der Meinung, diese prächtige Perlenreihe sei ein besonderer physischer Vorzug jener sonst auch so niedrigen und verachteten Gesellschaft, niemand aber bedenkt, daß wir von Hause aus durchaus nicht schlechter ausgestattet sind, als die anderen Angehörigen des Menschengeschlechts, und daß es lediglich oder doch zu einem sehr großen Teil die von Jugend auf geübte ausdauernde Pflege dieses unersetzlichen kostbaren Gutes ist, was den Neger in dieser Beziehung hoch über das Durchschnittsniveau der Kulturvölker emporhebt. Ein schlechtes Gebiß empfiehlt auch bei uns zu Lande weder Männlein noch Fräulein; in Afrika würde es den Träger oder die Trägerin unmöglich machen.

Und nun bei all diesem gesteigerten ästhetischen Empfinden die fast überall geübte Sitte des gewaltsamen Eingriffs! Das ist in der Tat ein höchst seltsamer Widerspruch. Mit stolzem Grinsen zeigt die Gruppe der Zähneputzer ihrem weißen Führer die weißen Zahnreihen. Sie sind völlig intakt, nur oben in der Mitte zwischen den beiden oberen Schneidezähnen ist eine Kerbe. Sie findet sich bei dem ersten, auch bei dem nächsten und bei dem dritten; sie ist allgemein. Beim Weißen erwacht der Forschersinn; bald hat er erfahren, daß diese Auskerbung in der Tat eine Sitte ist, die nicht nur bei den Wanyamwesi, sondern im ganzen weiten Zentrum Deutsch-Ostafrikas, bis über den Rikwa-See hinaus nach Süden und bis an den Spekegolf nach Norden verbreitet ist; ja, selbst jenseits des langgestreckten Tanganyika ist diese Auskerbung üblich (Abb. 6 u. 7). Auch in den küstennahen Gebieten, im Hinterland von Kilwa, scheint die Sitte ursprünglich zu Hause gewesen zu sein. Ein derart verstümmeltes Gebiß hat auch in unseren Augen in seinem Aussehen wenig gelitten; in den Augen der Neger und Negerinnen muß es hingegen etwas geradezu Herrliches sein; die Leutchen würden diese Verschönerung sonst nicht so gern zur Schau tragen. Der Neger lacht gern; aber so vergnügt wie die Wanyamwesi sind sie noch längst nicht alle.

Ungleich abenteuerlicher und vielgestaltiger sind die Eingriffe in das Gebiß im Süden von Deutsch-Ostafrika. Dort wohnt eine Unzahl von Stämmen und Stämmchen, die im Lauf des letzten halben Jahrhunderts durch die Einfälle der Wangoni, jener zu den Sulu-Kaffern gehörigen Völkergruppe, die heute östlich vom Nordende des Nyassa-Sees haust, arg durcheinander geschüttelt und zum Teil bis auf geringe Reste aufgerieben worden sind. Im Küstengebiet sind das die Wangindo, Wamwera,

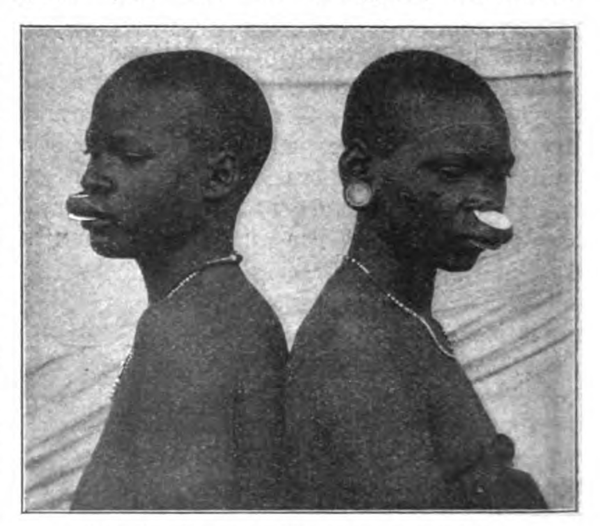


Abb. 9. Junge Makondemädchen mit „Pelele", Nasen- u. Ohrenschmuck, sowie Schmucknarben. Phot. v. K. Weule.

Wandonde; weiter im Hinterland Völkchen wie die Wanindi, Wandendeuli, Wandonde, Wamatambwe und manche andere; oben am See die Wassangu, Wabena, Wanyika, Wanyamwanga, Wakinga u. a. m. Ursprünglich mögen diese Völker regional scharf getrennt gewesen sein;

dabei haben sich dann auch bestimmte Schönheitskriterien in Gestalt ganz bestimmter Körperverunstaltungen ausbilden können. Heute bestehen die Körperverunstaltungen zwar lustig weiter, aber bei dem ewigen Wandern und dem gegenseitigen Durchsetzen der Stämme haben sie den Charakter als Stammesmarke eingebüßt.

Als ich im Sommer 1906 von Lindi aus ins Innere marschierte, war ich auf das Äußere der dortigen Eingeborenen und ihrer Körperkultur durchaus nicht unvorbereitet. Dennoch war mein Erstaunen grenzenlos, als ich in der Gegend von Nyangao zum ersten Male so recht in das Autochthonentum hineingeriet. Näher an der Küste sitzen dort Wayao, ein Volk von Eindringlingen, die es ganz den Suaheli nachtun und größere Eingriffe in den eigenen Körper verschmähen. Am mittleren Lukuledi aber, bei den Wamwera und den Makua, später dann auf dem Makondeplateau und den Rovuma entlang im Westen dieses Plateaus — welch eine Überfülle der abenteuerlichsten Eingriffe ist dort auf mich eingestürmt!

An die Zähne denkt der Forscher dort ganz gewiß zuletzt, trotzdem auch sie, wie er später zu erfahren Gelegenheit hat, durchaus nicht intakt bleiben. Vor knapp einer Stunde hat er inmitten jener weitläufigen Siedelung, wo jeder Hausvater wie ein westfälischer Bauer inmitten seiner eigenen Felder wohnt, und die deshalb kaum als Dorf zu bezeichnen ist, sein Zelt aufgeschlagen. Er ist gewohnt, daß der Häuptling zur Feier seiner Ankunft die Bewohnerschaft auf dem großen freien Platz vor dem Beratungshause zu versammeln pflegt. So auch hier. Würdevoll schreitet der Europäer in den schwarzen Schwarm hinein; mit ehrlichem Wohlgefallen mustert er die schlanken, sehnigen Gestalten der jungen Mannschaften; mit weit geringerem die unglaublich mageren, klapprigen Figuren der Alten. Da fällt sein Blick auf den dichtgedrängten Haufen der Frauen, die mit scheu niedergeschlagenen Augen in einem Winkel stehen und hocken. Ein ungeheures weißes Etwas springt weit aus jeder einzelnen Physiognomie hervor; taler- und fünfmarkstückgroß, ja noch größer im Durchmesser, klemmt sich ein glänzend weißer Fremdkörper — Peléle geheißen — in die Oberlippe hinein. Stolz und kühn ragt diese bei den jüngeren Individuen in die Luft, schlapp und traurig hängen Fremdkörper und Lippenrand bei allen späteren Jahrgängen über Mund und Kinn nach unten (Abb. 8 u. 9).

(Ein zweiter Aufsatz folgt.)*)

*) Es wird unsere Mitglieder freuen, zu hören, daß Herr Prof. Dr. Weule i. J. 1910 ein besonders interessantes Bändchen über Völkerkunde bei uns herausgeben wird.

Tierbeobachtung in Aquarien und Terrarien.

Von **Prof. L. Edinger**, Direktor des Neurologischen Instituts in Frankfurt a. M.

Für die vergleichende Psychologie werden Beobachtungen derjenigen Tierklassen, bei denen die Gehirnausbildung noch gering ist, ungemein wichtig. Seit wir wissen, daß im Nervensystem zwei nach ihrer Art und ihren Verrichtungen recht verschiedene Teile existieren, und daß gerade bei den Fischen nur der eine von ihnen vorhanden ist, daß bei den Amphibien auch der andre eben in Erscheinung tritt, und daß jener sich bei den Reptilien bedeutender entwickelt, um endlich bei den Säugern zum Träger des großen Apparates zu werden, der ein Zusammenordnen von Beobachtungen zu einem Schlusse ermöglicht, haben Beobachtungen an den sogenannten Aquarien- und Terrarientieren erneut großes Interesse gewonnen. Als ich vor Jahren schon die einschlägige Literatur durchsah, um, wie es bei so vielen liebenden Beobachtern zu erwarten war, recht viele brauchbare Beobachtungen über das seelische Verhalten der niederen Wirbeltiere zu finden, da wurde ich bald recht enttäuscht, und seit ich alljährlich die abgeschlossenen Bände der mit Aquarien und Terrarien sich beschäftigenden Zeitschriften durcharbeite, nimmt meine Enttäuschung zu. Immer wieder steigt die Frage auf, wie ist es nur möglich, daß so viele Liebhaber der Naturbeobachtung, so viele Vereine, die sich dem „Aquariensport“ — so heißt er leider jetzt — widmen, sich fast erschöpfen im Erzählen, wie der oder jener Zierfisch, wie die oder jene neu eingeführte Eidechse oder Schlange sich eingewöhnt, was sie frißt rc. Warum bleibt nur all dies Beobachten so durchaus verloren für die Erledigung wissenschaftlicher Fragen? Wie ist es nur möglich, daß wir heute so einfache Dinge, wie etwa das Hören der Frösche, der Eidechsen und Schlangen, neu untersuchen müssen, warum wissen wir so gut wie nichts darüber, ob und was die niederen Wirbeltiere riechen,



schmecken, wie ihre Tastempfindlichkeit, wie ihre Wärmeempfindungen sind, ja wie weit sie sehen, ob sie Farben erkennen und sogar viel anderes?

Wer aber verwertbare Beobachtungen liefern will, der muß sich einfache Fragen stellen; ohne das geht's nun einmal nicht in der Wissenschaft, und er muß mit allen Mitteln versuchen, zunächst diese Fragen zu beantworten. Wer so vorgeht, der wird bald viel mehr Freude erleben, als an der bisher recht oberflächlich gepflegten Biologie. Außerdem wird jede, auch die kleinste Antwort dann das befriedigende Bewußtsein gewähren, daß wieder ein Steinchen herbeigeschafft ist zu dem großen Gebäude der vergleichenden Physiologie und Psychologie.

Nicht ohne Zögern gehe ich daran, zu zeigen, was man alles in einem einfachen Terrarium beobachten kann, denn ich kann mich ja an Erfahrung gar nicht messen mit denen, die so viel über Terrarienbeobachtungen geschrieben haben, und vor allem, wenn ein solcher Fachmann meine Einrichtungen sähe, dann würde er gar ein mitleidiges Achselzucken haben.

Ich besitze nämlich außer einem Glas mit Axolotln nur einen meterlangen, oben offenen Glaskasten, in welchem ein großes Blechbecken mit Wasser steht. Der Boden ist mit Sand und Walderde bis zum Rande jenes Beckens bedeckt. Einzelne Steine, ja — horribile dictu — ein kleiner Zigarrenkasten sind in den Sand vergraben und bilden da gewisse Höhlungen. Das Ganze ist im Winter mit Waldlaub bedeckt und im Sommer zumeist mit lebendem Moose. Und ich halte da nur — erschrecken Sie nicht, verehrte Vivaristen — einige Kröten, Frösche, Salamander, Tritonen und einheimische Eidechsen. Manchmal setze ich als Feinde ein paar Sumpfschildkröten oder eine Ringelnatter hinein. Also das allergemeinste Zeug, nicht wert, daß man es beschreibe, würde es im Terrarienverein wohl heißen.

Sieht man von oben in mein Terrarium hinein, so wird man augenblicklich im April unter zehn Fällen neunmal gar nichts sehen, alles ist unter das Laub verkrochen. Also eine ganz schlechte Einrichtung, nicht wahr?

Und doch habe ich es so gewollt, gerade so. Mir kommt es darauf an, zu sehen, wie die Tiere sich verhalten, wenn man sie in Ruhe leben läßt, wie sie wollen. Was ich da beobachtet habe, ist natürlich nicht alles neu, aber ich will doch einiges davon erzählen, auf die Gefahr hin, dem einen oder anderen Bekanntes zu bringen.

Jetzt Anfang April sehe ich außer einigen Kröten und meinen Tritonen von all dem Leben, das der Kasten birgt, gar nichts. Die Tritonen werden in den nächsten Tagen auch verschwinden. Sie sind, wenn man es ihnen nicht gar zu unbequem macht, nur im April bei mir zu sehen, das ist wohl ihre Begattungszeit, alle übrigen Tage des Jahres leben sie, oder vielmehr ruhen sie im Sande vergraben. Der lustig im Wasser dahinschlängelnde, ewig hungrige Molch der Aquarienbücher existiert nur im Vorfrühling, dann verschwindet er auf ein ganzes Jahr. Mir ist das nicht wunderbar gewesen. Weiß ich doch, daß das Gehirn der Tritonen lebenslang nach seinem Gewebeaufbau embryonal bleibt, daß es die Entwicklungsstufe nicht überschreitet, die ein menschliches Gehirn am Anfange des zweiten Schwangerschaftsmonates besitzt. — Was kann ein so wenig ausgebildetes Nervensystem im Kampfe des Lebens leisten? Paarung, Eiablage, mechanisches Zuschnappen auf bewegte Nahrung, dann für Monate und Monate ein schlafähnlicher Zustand, so verläuft das Leben der Tritonen, und das hat mich mein schlechtes Vivarium gelehrt.

Im Winter ist's gar ganz still darin. Die Blätter dürren Laubes bergen die ganze verkrochene Tierwelt. Es gibt aber gerade dann gelegentlich recht wichtige Beobachtungen zu machen. Bewegt sich da nicht ein langer Blattstiel rhythmisch, etwa im Atemtempo eines Frosches? Er liegt wohl auf einem Frosche? Richtig. Den wollen wir zum Ausgangspunkt einer Versuchsreihe machen.

Man behauptet, die Frösche hören nicht. Laßt uns doch sehen, ob der hier vergrößert sichtbare Atemtyp sich ändert, wenn ich knalle, schreie, Musik mache, mit der eigens dafür konstruierten Galtonpfeife die höchsten Töne erzeuge. Nein, es ändert sich nichts, das Tier hört nicht, was vorgeht, es wird nicht erweckt, falls es schläft, von den sehr lauten Geräuschen; der Atemtyp bleibt, wie er war. Aber nun raschele ich am anderen Ende des Aquariums mit dem dürren Laub. In diesem Augenblick ändert sich die Atmung, sie wird schneller. Das kann ich immer wieder so erzeugen. Also hat der Frosch doch Gehör? Das ist eine interessante Frage. Wir wissen, daß zahlreiche Beobachtungen an lebenden Fröschen gelehrt haben, daß alle die gewöhnlichen Geräusche das Tier ganz ruhig lassen. Man kann sogar einen Revolver hinter einem Frosch im Freien abschießen, ohne daß er davonspringt, wenn man nur vermeidet, daß die Erde oder das Gras seiner Umgebung erschüttert wird. Aber die Frösche erheben doch ihre Stimme

und finden sich — die Laubfrösche sicher — dadurch mit den Weibchen; auf hohe Töne, wie sie ein Metallmörser erzeugt, kommen sie, nach Böttger, herbei, und unser Frosch hat doch offenbar das Geräusch der Laubblätter gehört? Wir schließen daraus, daß der Frosch Gehöreindrücke, die ihn auch im Freileben treffen, und die für ihn biologisch wichtig werden können, jedenfalls wahrnimmt. Warum aber reagiert er in keiner Weise auf die anderen Geräusche, von denen wir doch wissen, daß sie jeden Vogel und jedes Säugetier sofort in wilde Flucht jagen? Daß sie sein Ohr erregen, das ist von der Physiologie nachgewiesen. Die Anatomie des Gehirns gibt hier eine sehr präzise Antwort. Der Frosch besitzt den Hirnteil, an welchen das kombinierende Erkennen gebunden ist, die Rinde des Großhirns, nur erst in Spuren. Er kann gar nicht erkennen, daß die ihn sonst nie treffenden Töne ihn etwas angehen, weil ihm das Organ dazu fehlt. Er wird Gehöreindrücke, die ihm neu sind, so wenig mit Bewegungen beantworten, wie ein Mensch, der nicht lesen kann, durch eine Warnungstafel vor dem Abgrunde bewahrt wird. Auf die Reihe der Gehöreindrücke aber, die beim Freileben wichtig sind, sind bestimmte und wohlbekannte Hirnteile des Frosches wohl eingestellt, auf die antwortet er ganz prompt. Ganz das Gleiche gilt von den Fischen. Sie antworten auch auf die meisten Schallreize, die wir ihnen darbieten, gar nicht, ja es ist für jede einzelne Art erst noch der Schallreiz zu finden, der ihr zweifellos vorhandenes Ohr erregt. Welche Irrwege wären wir hier gewandelt, welche merkwürdigen Dinge hätten wir nach diesen wenigen und einfachen Beobachtungen dem Frosch unterzuschieben, wenn nicht die Kenntnis des Gehirns auf das einfachste sein Verhalten erklärte?

Wenn das wahr ist, daß der Frosch den Apparat noch gar nicht besitzt, der zur Kombination verschiedener Eindrücke und gar zu Schlüssen führt, so muß sich das doch auch in anderer Weise an unserem Tiere nachweisen lassen; er darf auch nur dann Beutestücke erkennen, wenn sie ihm in der Weise, wie er sie immer sah, entgegenkommen, und er muß sich leicht täuschen lassen, wenn man Dinge, die nicht Beute sind, ganz wie solche ihm vorführt. Wir wollen gleich sehen, ob das wirklich zutrifft.

Da kriecht langsam ein ganz ausgehungerter Frosch über das Laub. Seit vorigem Herbste hat er nicht gefressen. Ich halte ihm einen Regenwurm hin, er weicht nur meiner Hand aus, ich lege ihm den Wurm über die Schnauze, auf die Füße, er packt nicht zu. „Er geht nicht ans Futter," sagt der Terrariensprachgebrauch, und der Beobachter versucht nun einiges andere. Dieses Versuchen aber kann, systematisch ausgeführt, zu wichtigen Erkenntnissen führen. Man muß immer fragen: warum geht ein Tier nicht an das Futter, wenn es sonst hungrig ist? Der vorliegende spezielle Fall lehrt uns bald, daß der Frosch doch an das gleiche Futter geht, vorausgesetzt, daß es ihm nur die gewohnten Reize bietet, daß seine Darreichungsart nicht etwa kombinierendes Erkennen verlangt. Wir werden das gleich sehen. Ich lege den Wurm vor den ruhenden Frosch. Jener fängt an zu kriechen. Nach einer Minute ändert sich die Körperstellung des Frosches, er richtet sich auf; nun kriecht der Wurm weiter. Bleibt er im Gesichtsfelde des Frosches, so krümmt der nach kurzem den Rücken, und kriecht der Wurm dann noch weiter, dann schnappt der Frosch zu in der Richtung nach dem Wurme. Er bekommt ihn dabei nicht immer. Hat der Wurm in irgendeinem Momente dieses Vorganges aufgehört zu kriechen, so hört auch die Stellung des Frosches auf; das Tier schnappt nicht mehr nach ihm, und hat der Frosch etwa Moos statt des Wurmes in den Mund bekommen, wie das sehr oft der Fall ist, dann muß der ganze Vorgang noch einmal ablaufen, das Kriechen, die Änderung der Körperstellung, das Voranbücken, das Zuschnappen. Es ist ganz offenbar, nicht der Frosch will den Wurm fressen, sondern der Wurm erregt, solange er kriecht, eine Reihe Reflexe in dem Frosche, die, wenn sie sich immer weiter addieren können, d. h. wenn der Reiz lang genug ganz gleichartig anhält, schließlich zum Schnappen führen. Kaum je wird beobachtet — ich sah es nie —, daß ein Frosch auch nur um einen Schritt die Beute verfolgt, die er nicht sieht. Anders schon ist es bei meiner großen Kröte. Da muß auch der ganze Reizapparat passend ablaufen, ehe sie zuschnappt, aber sie folgt doch auch gelegentlich etwas dem davongehenden Wurme. Wohl auch nur, wenn sie ihn sieht. Ja dieses Sehen allein führt so sicher zum Ablauf des ganzen Freßaktes, daß es selbst unter unsinnigen Umständen immer das gleiche hervorruft. Ein glaubwürdiger Beobachter hat mir erzählt, daß seine Kröte den ganzen Vormittag im Aquarium herumhüpfte, immer dem bewegten Schatten einer pendelnden Fensterschnur nacheilend, und viele Beobachter haben schon gesehen, wie Kröten immer wieder den Schwanz der Blindschleiche anpacken, ohne daß ihnen, auch nur für die nächste Minute, klar



wird, daß hier nichts für sie zu holen ist. Die Blindschleiche zieht jedesmal ihren Schwanz ruhig hinweg, und die Kröte beißt mit derselben Sicherheit wieder an, wie etwa das Eisen dem Magneten zueilt.

Wir nennen den Nervenapparat, der so merkwürdig gesetzmäßige Handlungen ermöglicht, das Urhirn — Paläencephalon —, und die Handlungen, die eben beschrieben sind, paläencephale Handlungen. Diese sind so fest geschlossen, so durchaus vom entsprechenden Reize abhängig, daß sie, Disposition des Tieres, Jahreszeit 2c. vorausgesetzt, immer ganz gleichmäßig eintreten, wenn der Reiz der gleiche ist. Frösche beißen deshalb, und nur deshalb, in vieles sich Bewegende, in künstlich bewegtes Moos z. B., weil sie eben nicht kombinierend unterscheiden können. Das Ganze der Angelkunst beruht darauf, daß dem Tiere ein passender Köder in passender Weise, d. h. geschickt im Fall 2c. den natürlichen Köder nachahmend, vorgeworfen wird. Dann beißt der rein paläencephale Fisch eben zu, sonst nicht. Hätte er einen Überlegungsapparat, dann erschiene er uns oft gar nicht so schlau, so scharf unterscheidend. Er unterscheidet aber nur passende von nicht passenden Reizen, das lehren mich alle meine Beobachtungen und eine gewisse Kenntnis der Anglerbücherei.

Eben im Frühjahre sind meine Axolotl für Nahrung so erregbar, daß jeder in das Wasser fallende und sich langsam, dem gewohnten Wurme ähnlich senkende Gegenstand bei allen, an denen er vorbeikommt, eine rasche Schnappbewegung auslöst, ganz einerlei, ob er eßbar ist oder nicht, ja es schnappen Tiere, die ihn wegen der Entfernung gar nicht mit dem Kiefer erreichen können; das Einfallen selbst löst ganz regulär das Schnappen aus.

Aber das kann doch unmöglich alles so einfach mechanisch sein, ruft mir hier ein Leser zu. Ich weiß nicht, ob es nur mechanisch ist, aber das weiß ich, daß man bei Naturbeobachtungen immer mit den einfachsten Annahmen am weitesten kommt, und daß bei all dem, worüber ich bisher berichtet habe, keine andere Annahme nötig ist als die, daß ein rein paläencephales Tier auf Reize nur reagiert, wenn sie zu der erwarteten Bewegung passen, wie der Schlüssel zum Schloß. Möglichst viele solcher vorauszusehender Handlungen zu studieren, und, wenn sie anders ablaufen, als erwartet wird, zu untersuchen, warum das Erwartete nicht eintrat, das ist eine treffliche Aufgabe für die, welche mir folgen wollen. Erst wenn auf dem angedeuteten einfachen Wege keine Erklärung zu finden ist, wird man zu Annahmen wie Willen, Furcht 2c. gezwungen sein. Einstweilen hat mich die seit bald 30 Jahren fortgesetzte Beobachtung niederer Wirbeltiere nichts gelehrt, was der vorgetragenen Auffassung widerspräche, aber vielleicht kommen doch Beobachtungen, die so einfach nicht zu deuten sind. Ich erbitte sie an meine Adresse, damit ich sie an dieser Stelle besprechen kann, sofern sie ein weitergehendes Interesse bieten.

Dem Urhirn als Ganzem darf man keine zu große Selbständigkeit zuschreiben, schon ganz kleine Teile von ihm sind gewisser Handlungen fähig, die dem unkundigen Beobachter als Ausflüsse eines sehr bewußt vorgehenden Willens erscheinen mögen. Das kann ich eben in meinem Terrarium auch zeigen. Nur muß ich das Experiment zu Hilfe nehmen.

Da sehe ich eben zwei Kröten eng aufeinandersitzen; es ist die Stellung, in der sie uns im Frühjahre so oft begegnen. Das Männchen umfaßt mit beiden Armen das Weibchen. Ich versuche es abzulösen; das geht kaum, und dazu umklammert das Tier sofort wieder das eben gelöste Weibchen. Offenbar ein sehr energischer „Willensakt". Laßt uns sehen, ob wir ihn stören können. Ich schneide dem Männchen mit einem einzigen Scherenschlage den Kopf ab. Das ändert nichts. Ein zweiter Schlag entfernt beide Beine. Das ändert auch nichts, der so verstümmelte Rumpf klammert weiter. Nun schneide ich dem kopflosen, also fühllosen Wesen den Hinterleib ab, und weil das immer noch nichts ändert, auch den hinter dem Kopf liegenden Teil des Leibes.*) Ich habe nur noch einen Siegelring, dessen Reif von den umspannenden Armen, dessen Platte von dem Restchen Wirbelsäule mit dem Rückenmark gebildet wird. Der kann doch nicht mehr wollen, nicht wahr? Er läßt erst los, wenn ich sein fadendünnes Mark jetzt zerstöre. Das Urhirn handelt also mit seinen einzelnen Teilen ganz selbständig. Es läßt sich sogar zeigen, wie dieser merkwürdige Akt zustande kommt. Dazu ist nur nötig, daß die Brusthaut mit Haut eines eiertragenden Weibchens berührt wird, dann geht die Geschichte los. Mit etwas anderem ist sie aber auch gar nicht hervorzurufen. Der ganze Vorgang ist in Ursachen und Wirkung bekannt, ich sehe nicht ein,

*) Selbstverständlich ist das Töten von niederen Tieren nur zulässig, wenn es zum Zweck wissenschaftlicher Forschung nicht entbehrt werden kann. Darüber sollte die Aquarien und Terrarien haltende Jugend stets belehrt werden! Anm. d. Red.



warum man dem Männchen, das sich im Frühjahre dem Weibchen nähert, es umklammert und lange auf ihm hängen bleibt, noch spezielle Wünsche und Gefühle zuschreiben sollte. Wer's will, wen seine philosophischen Anschauungen nicht anders sehen lassen können, der mag es tun.

Es ist natürlich nicht auszuschließen, daß hier mehr vorgeht, als wir sehen; aber wer uns von diesem Mehr etwas sagen will, *der* hat es zu beweisen. Mit Analogieschlüssen aber etwa auf menschliches Empfinden kann man auf einem Gebiete nicht vorankommen, wo die erste Unterlage, ein dem Menschen analoger Hirnbau, gar nicht vorhanden ist. Aber es gibt andere und auch viel bequemer lösbare Fragen, an die jeder Tierbeobachter herantreten kann. Zunächst müssen wir die einzelnen Sinnesfunktionen der niederen Tiere besser kennen lernen. Wie weit, wie Großes, wie Gefärbtes sehen die noch rein paläencephalen Tiere, wie weit reicht ihr Sehunterscheidungsvermögen bei Tag und bei Nacht? Dann läßt sich die Tast- und die Temperaturempfindlichkeit bei einiger Geduld studieren, das Gehör näher analysieren, und vor allem wäre es sehr wünschenswert, wenn sich jemand an die Untersuchung des Geruch- und des Geschmacksinnes machen wollte. Es ist auch sehr wahrscheinlich, daß die niederen Tiere für gewisse Wetterverhältnisse Empfindungen haben, die noch niemals ordentlich untersucht worden sind. Wenigstens ist mir nicht bekannt, daß jemand exakt dem bekannten Verhalten des Laubfrosches nachgegangen ist, der eine „glaubt" eben an den Wetterpropheten, der andere nicht. Reihen von Beobachtungen allein können voranhelfen. Dann wäre es auch überaus interessant, zu wissen, welche besonderen Unterschiede im Verhalten der geschwänzten Amphibien mit entwicklungsgeschichtlich so ganz unfertigem Nervensystem und der ungeschwänzten bestehen, bei denen das Nervensystem viel weiter ist. Und schließlich weiß jeder Tierbeobachter, daß es selbst bei den Fischen schon verschiedenartig veranlagte Individuen gibt, erregbare und stumpfe. Fano hat nachgewiesen, daß bei der Sumpfschildkröte solche Unterschiede auf einer ganz verschiedenen Erregbarkeit der Nerven und Muskeln beruhen, daß man sie hier messen kann. Es ist auch für Frösche längst bekannt, daß die Leitungsgeschwindigkeit der Nerven im Winter eine andere als im Sommer ist. Da wäre es dann von ganz besonderem Interesse, wenn ein Beobachter alle Folgen feststellte, die solch eine verschiedene Disposition für die Lebensweise des Tieres hat. Es scheint auch keine unlösbare Aufgabe für einen Terrarienbesitzer, einmal alle Sinnesaufnahmen und alle Handlungen systematisch zu ermitteln, deren ein rein paläencephales Tier, ein Fisch etwa oder ein fast paläencephales, wie der Frosch, fähig ist.

Dann wäre zuzusehen, ob dieses nun wohlbekannte Tier unter bestimmten Umständen diese Handlungen anders ablaufen läßt. An schwülen Abenden frißt z. B. der Frosch keineswegs in den erwähnten Tempos, dann läuft alles so schnell ab, daß man nur ein Zufahren auf die Beute beobachtet; der Feuersalamander hat gar noch auffallendere Änderungen seines Verhaltens. Dann ist zu ermitteln, wie weit auftauchende Hindernisse ꝛc. die Handlung zu modifizieren vermögen, und schließlich erwächst die wichtige Aufgabe zuzusehen, ob und was paläencephale Tiere noch *lernen* können. Ein Lernen ist es z. B., wenn Fische an die Scheibe zu dem Fütterer herankommen, die das früher nicht getan haben. Dann wird eben ein neuer Reiz adäquat für Auslösung der altererbten Handlung. Wie lang ist dann etwa das Erlernte von Dauer? Kröten lernen z. B. auf die fütternde Hand loskommen und bewahren das bis zum nächsten Jahre. Auch von Fröschen wurde es mir erzählt, aber gesehen habe ich es nie. Ich konnte noch keinen Frosch „dressieren".

Das allerwichtigste aber ist, daß wir zu ermitteln suchen, wo etwa Handlungen eintreten, die nicht von augenblicklichen Reizen abhängig sind. Das ist sehr schwer, denn außer den äußeren gibt es zweifellos auch innere Reize, solche, die gelegentlich den hungrigen Frosch zum Verlassen seines Platzes veranlassen oder die uns nicht sichtbaren, von den Geschlechtsprodukten ausgelösten Reize, die das Bewegen und Finden der Paare veranlassen. Sicher treten solche Handlungen zuerst — soweit meine Beobachtung geht — bei den Reptilien auf, die ja schon ein kleines Neuhirn mit Rinde haben, und es ist ungemein reizvoll, an der Art, wie Eidechsen ihre Nahrung suchen, dies zu verfolgen. Doch dieser Aufsatz würde zu lang, und ich habe auch an anderer Stelle — Tierpsychologie; Ambr. Barth in Leipzig 1908 — davon gehandelt. Hier sollte nur gezeigt werden, daß noch so gar viel aus unseren Aquarien und Terrarien herauszuholen wäre, und es soll die Bitte ausgesprochen werden, daß recht viele Besitzer von solchen die junge Wissenschaft der vergleichenden Psychologie durch ihre Beobachtungen fördern helfen.



Am Getreidefeld.

Von K. A. Junge. Mit 6 Abbildungen.

Eine Schilderung unserer gewöhnlichen **Getreidearten** in einer volkstümlich wissenschaftlichen Zeitschrift wird vielleicht mancher, der das Glück hat, auf ländlicher Scholle sein Leben in unmittelbarer Berührung mit der freien Natur verbringen zu dürfen, für ein recht überflüssiges Beginnen halten. Aber wen Beruf und Schicksal an die Stadt ketten, der weiß nur zu gut, daß unzählige sonst hochgebildete Menschen nicht imstande sind, unsere einzelnen Getreidearten voneinander zu unterscheiden. Woher sollten sie es auch gelernt haben? Auf der Schule der verflossenen Jahrzehnte sicher nicht, — und — wie mich die Beobachtung oft gelehrt hat — der Erwachsene wird durch eine Art falscher Scham abgehalten, nach solchen anscheinend selbstverständlichen Dingen zu fragen und sich damit eine empfindliche Blöße zu geben. Diesen Leuten — und sie sind weitaus zahlreicher, als man glauben möchte — wollen wir heute auf halbem Wege entgegenkommen.

Sehen wir uns einmal draußen um, was das für bodenwüchsige Gestalten sind, die im Sommer die Äcker mit üppigem Grün schmücken. Leider steckt ja ohnehin der Stadtbewohner so in dem steinernen Wirrwarr seiner Naturferne, daß er sich mühsam erst wieder mit den Gewächsen bekannt machen muß, die seiner Ahnen traute Gefährten waren und auch ihm großenteils gewähren, was des Leibes Notdurft und Nahrung erheischt. Am besten und sichersten lernt er ihren Charakter und ihre Gestalt kennen, wenn er im Frühjahr und zeitigen Sommer hinauszieht, wo sie in der vollen Schönheit grünender Jugend, dampfend und duftend vom Staube der Blüten oder auch schon mit den ersten Ansätzen der Körner beladen, vor ihm stehen.

Da findet er neben dem Dinkel und dem Weizen*), den beiden Edelsten unserer Felder, vor allem den schlichten, soliden **Roggen** (Secale cereale, Abb. 1), der im größten Teile Deutschlands, abgesehen von den Schwaben- und Alemannenländern Württemberg und Baden, die Hauptbrotfrucht, das „Korn" liefert. Von der gesamten in Deutschland mit Brotgetreide bestandenen Fläche nimmt der Roggen etwa $^{3}/_{5}$ ein. Auch in den östlichen und nördlichen Nachbarländern gehört ihm der Vorrang oder doch ein sehr ansehnliches Gebiet. Seine wetterfeste, ausdauernde Natur gestattet ihm, weit nach Norden vorzudringen, wenn auch nicht so weit wie Gerste und Hafer. Von unseren einheimischen Getreidearten hat er den stattlichsten Wuchs. Der schlanke, im Winde sich leicht hin- und herwiegende Halm wird auf gutem Boden bis zu 2 m und darüber hoch. Auf den Bändern seiner dunkelgrünen Blätter liegt ein leicht ins Bläuliche spielender Schimmer. In der mit stachligen Grannen bewehrten Ähre sitzen längliche, verhältnismäßig schlanke, in der Reife graue Körner, aus denen ein etwas dunkles an Feinheit dem Weizen nachstehendes, aber gutes Mehl gewonnen und zu dem nahrhaften, verwöhnten Gaumen freilich nicht zusagender Schwarzbrot verarbeitet wird. Weht der leichte Sommerwind über die Roggenfelder,

*) Siehe „Kosmos", Band V, S. 198.









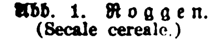


Abb. 1. Roggen. (Secale cereale.) Abb. 2. Gerste. (Hordeum sativum.) Abb. 3. Hafer. (Avena sativa.) Abb. 4. Mais. (Zea mais.)

Nach: Busemann, Pflanzenbestimmer.



dann neigen sich die hohen Halme mit den blühenden oder schon körnertragenden Ähren tief unter seinem Hauche.

„Es wogt das Korn weit in die Runde,
Und wie ein Meer dehnt es sich aus."

Der Anblick dieser grünen, auf und ab flutenden Wellen hat eine eigenartige, heimelige Schönheit, die den zauberhaften Reizen des stolzen Waldes nicht nachsteht.

Klein, untersetzt, aber noch wetterhärter als der Roggen ist sein Geschwisterkind, die **Gerste** (Hordeum sativum, Abb. 2). Ihr Halm wird nur etwa $^2/_3$ bis 1 m hoch. Sie ist der Zwerg unter unseren Getreidearten. Der niedrige Wuchs kommt ihr im Kampf gegen Wind und Wetter vortrefflich zustatten. Wie das Knieholz auf dem Kamme der Gebirge da noch vortrefflich gedeiht, wo die schlanke Tanne, von Stürmen und Schnee zu Boden gedrückt, erliegen muß und nicht einmal mehr als zwerghafter Krüppel gedeiht, so vermag die Gerste am weitesten in rauhe, unwirtliche Gegenden vorzudringen und in Meereshöhen sich zu halten, die kein anderes Kulturgewächs erreicht. Sie übertrifft darin noch den gleichfalls recht abgehärteten Hafer. Ihr ganzes Äußere scheint auf Kampf zu deuten. Borstige Grannen recken sich aus ihren Ähren wie mit Widerhaken versehene Spieße trotzig nach oben. Das beinahe elliptische, nach beiden Enden energisch zugespitzte, kurz gedrungene Korn bleibt wie beim Dinkel in den Spelzen; nur bei der Jerusalemsgerste löst es sich in der Reife von selbst aus der Hülse. Aus ihm wird bei uns Malz, Gerstengraupe und Gries, von den nördlichen Völkern aber, dort, wo keine andere Kornfrucht mehr fortkommt, vor allem Mehl gewonnen und dieses zu Gerstenbrot verbacken.

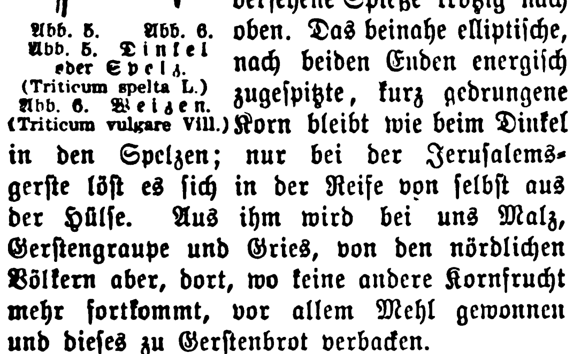


Abb. 5. Abb. 6.
Abb. 5. **Dinkel** oder **Spelz**. (Triticum spelta L.)
Abb. 6. **Weizen**. (Triticum vulgare Vill.)

Ganz anders als diese Getreideart sieht der **Hafer** (Avena sativa, Abb. 3) aus. Sein Halm kommt an Höhe etwa der Gerste gleich, trägt aber an seiner Spitze keine geschlossene Ähre, sondern eine lockere Rispe. Der Stengel verzweigt sich oben, und jedes Zweiglein trägt an seinen Fädchen mehrere kleine Blüten- und Fruchtbehälter, die lustig im Winde wie Fähnlein flattern und bei der Berührung einen leise lispelnden Ton erzeugen. Die Deckspelzen tragen auf ihrem Rücken meistens kurze Grannen. Auch hier tritt das Korn in der Reife nicht blank heraus, sondern bleibt in einer ziemlich derben Hülse stecken, die den Kern schützend umschließt und Frost und Nässe abwehrt. Der Hafer dient in unseren Gegenden besonders dem treuen Helfer des Menschen, dem Pferde, als vorzügliches Futter. Aber auch der Mensch selbst weiß ihn zu schätzen und allerlei kräftige Speisen für klein und groß, Gesunde und Kranke: guten Haferbrei und nährende Suppen daraus zu bereiten. In den rauhen Gebirgsgegenden Schottlands dient er sogar vielfach als Brotfrucht.

Ein Fremdling auf unseren Äckern ist der **Mais** (Zea mais, Abb. 4), der allerdings bei uns als Körnerfrucht nur wenig angebaut wird. Ihn erkennt man leicht unter seinen Verwandten heraus; denn um mehrerer Häupter Länge ragt er mit seiner Goliathhaltung über sie empor. Die breiten, grünen, wie Fahnenbänder flatternden Blätter, die schilfartigen Stengel und die mächtigen Kolben mit den dicken, gedrungenen Körnern passen vortrefflich zu diesem stattlichen Wuchs, der uns in seiner Üppigkeit aber auch verrät, daß wir es mit einem Sohne der Tropen zu tun haben. Ganz das Gegenteil dieses Riesen bilden die kleine **Hirse** und der **Buchweizen**, die einzige der deutschen Getreidearten, die nicht zu der weitverzweigten Sippe der Gräser gehört. Beide sind aus dem Süden und Osten eingewanderte, anspruchslose, auch auf dürftigen Sandböden noch gedeihende Gewächse, die aber das Bild unserer Fruchtfelder kaum beeinflussen und daher nur der Vollständigkeit halber aufgezählt seien. Man erkennt besonders leicht den Buchweizen, dessen stark duftende Blüten im Frühsommer weithin die Felder mit süßem Geruch erfüllen und Scharen emsiger Bienen zu Tische laden, während in der Zeit der Reife seine dreikantigen Früchte, die wie eine Miniaturausgabe der Bucheckern aussehen, dem Wanderer die Bedeutung des Namens erklären.

Das sonnige Ackerfeld erfreut sich bei den Stadtbewohnern im allgemeinen nicht der gleichen Beliebtheit, wie der schattenspendende, von geheimnisvollem Zauber erfüllte und eine viel gewaltigere Sprache redende Wald. Wenn das Rauschen des Waldes Heldenlied ist, so ist der sanfte Gesang der Getreidefelder, wenn der Wind durch die Halme streicht, weiche Lyrik. Voll edler Schönheit aber sind beide, und für den Naturfreund gehören sie zusammen: der deutsche Wald und das deutsche Feld.

Kornblumen.

Von Dr. E. M. Kronfeld, Wien. Mit Abbildung.

Dem armen Kinde, das vom Ackerrande die Kornblume nimmt, ist sie die blaue Blume der Sommerromantik und nicht die politische Blume. Nicht mehr werden, wie in alttestamentarischer Zeit, die Ecken des Feldes für die Armen stehen gelassen. Ihnen gehört nur das Unkraut — die Kornblume. Sie ist ursprünglich in der mediterran-orientalischen Flora einheimisch und weist als Kind fremder Fluren auf die eigentliche Heimat der Getreidearten hin. Was dem Geologen die das Alter bestimmter Erdschichten und Formationen kennzeichnenden Leitfossilien, das könnten dem denkenden Botaniker die verachteten Unkräuter sein. Im Zustande der Domestikation haben sie sich weit weniger verändert, als die vom Menschen gezüchteten Zerealien. Und so offenbaren sie deutlich ihr und des Getreides Herkommen. Von Heer in den Pfahlbauten von Robenhausen nachgewiesen, ist die Kornblume dahin wahrscheinlich aus Sizilien, der „Kornkammer Italiens" gekommen*), das mit Thessalien und Griechenland als eigentliche Heimat unserer Centaurea cyanus angesehen wird. Mit dem Getreide wurde die Kornblume über die ganze Welt verbreitet.

Windet zum Kranze die goldenen Ähren,
Flechtet auch blaue Zyanen hinein . . .

Diese freundliche Mahnung hat noch heute Inhalt und Sinn behalten: zum Erntefest gehört die Kornblume. Als Ceres einst die wogenden Kornfelder durchwandelte, da nahten sich ihr die Zyanen oder Kornblumen und klagten: „O Ceres, warum ließ Dein Wink uns erblühen inmitten Deiner Gaben, die das Land mit Ähren bedecken? Der Erde Sohn berechnet nur die Menge des ihm winkenden Segens; uns aber schaut er nicht einmal an. So gib uns auch ein körnergeschwelltes Haupt wie den schwergesenkten Ähren; wo nicht, so laß uns wo anders einsam blühen, wo wir den Blicken des Menschen und seiner Verachtung entzogen sind." Die Göttin aber erwiderte den Blumenkindern liebreich: „Nicht doch, ihr Lieben, ihr wurdet vielmehr von mir ersehen, hier im rauschenden Gewoge der Ähren zu blühen. Des Nutzens bedarf es hier nicht mehr; denn ihr seid die Priesterinnen im großen Volke der Ähren. Darum sollt ihr nicht ährengleich rauschen und schwer belastet euer Haupt zur Erde neigen, sondern frei und fröhlich blühen und emporschauen als ein frommes Bild der stillen Heiterkeit und des zuversichtlichen Glaubens zu den Höhen des azurblauen Alls. Und darum habe ich euch als Priesterschmuck ein himmelblaues Gewand verliehen, euch auszuzeichnen als meine Priesterinnen des Himmels und der Menschen, zu predigen Glaube und Treue. Und gedulbet euch nur, die ihr jetzt scheinbar vereinsamt und verlassen steht, am Erntetage, wenn alle diese Halme und Ähren fallen unter der Hand des Schnitters, dann wird euch die Schnitterin suchen und pflücken, sich mit euch ihre Stirn zu schmücken." Darüber waren die klagenden Kornblumen zufrieden, und sie schieden dankerfüllt von der hohen Göttin und freuten sich nun ihrer Bestimmung. Die Zyanen fehlen seither bei keinem Erntefeste.


Kornblume. (Centaurea cyanus.)

Weil aber die Kinder weit in die wogenden Ährenfelder laufen, um die blauen Blumen, die auch Kornflockenblumen oder Tremsen heißen, zu pflücken, wobei natürlich viel Schaden angerichtet wird, so erzählt man ihnen in der einen Gegend von der Roggenmuhme, in anderer von dem Kornwif oder der Tremsenmutter, um sie davon abzuhalten.

Viele Dichter haben die liebliche Feldblume besungen; bis in die neuere Zeit hat man sie immer rein lyrisch aufgefaßt, dann aber nahm die bescheidene Blüte auf einmal eine politische Bedeutung an und wurde zur deutschen Nationalblume erhoben. Bei der Zentenarfeier Kaiser Wilhelms I. war der Bedarf an frischen Kornblumen in Deutschland so groß, daß er teilweise in Frankreich gedeckt werden mußte; in manchen Gegenden Österreichs ist die dort zur Parteiblume gewordene Zyane wegen allzugroßen politischen Bedarfes geradezu ausgerottet worden.*)

Warum die Kornblume den Deutschen so sehr ans Herz gewachsen ist, hat P. K. Rosegger so erklärt: „Sie war die Lieblingsblume der Königin Luise, die unter den Franzoseneinfällen so schwer gelitten. Dann hat ihr Sohn, Kaiser Wilhelm I., die Kornblume erwählt und dabei wohl kaum geahnt, daß die liebliche blaue Blume das Sinnbild seines weltgeschichtlichen Werkes werden sollte. Welch ein deutscher Fürst immer das Reich zur Einheit geführt haben würde, diese, und gerade diese Blume hätte sein Symbol werden müssen. Weiß wohl auch jeder, der die Kornblume im Knopfloch trägt, wie sie gestaltet ist? Einen Kranz von vielen Sonderkrönlein vereinigt sie zu einer Krone! So wie Wilhelm I. die deutschen Fürsten vereinigt hat zum Kaiserreiche. Die Kornblume ist das Zeichen der politischen Einheit Deutschlands, der Wiederaufrichtung des deutschen Reiches. Daran denken bei dieser Blume gehobenen Herzens die Deutschen aller Länder."

Dabei ist merkwürdig, daß die rasch verblassende Blume, die Schiller und Rückert als Sinnbild der Treue feierten, in altdeutscher Zeit als Zeichen des Wankelmutes und der Untreue galt. So ist in Grimms altdeutscher „Bedeutung der Blumen" zu lesen: „Wer sein Herz wandelt und selbst nicht weiß, wobei er bleiben will und seinen Wankelmut verholen trägt, der soll Kornblumen tragen, die sind blau und lustiglich und färben sich weiß, sie mögen nicht lange ihre Farbe behalten und zeigen ihren Wandel."

Lange bevor die Kornblume politische Blume wurde, war sie beliebte Schmuck- und Zierblume. Aus diesem Grunde wurde sie in Deutschland schon im 16. Jahrhundert in den Gärten gezogen. Die Spielarten der Gärten blühen weiß, reinweiß, rosenrot, fast ziegelrot, dunkelpurpurrot, lila und dunkel-

*) Hoops, Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum. Straßburg 1905, S. 339.

*) Hayek: Die Centaurea-Arten Österreich-Ungarns, S. 62.

blau. Die gelegentlich auch wild auftauchende weiße Kornblume hat Schur als Forma albiflora, die dunkelrote als F. atropurpurea angesprochen. „Gefüllt“ ist die Forma tubulosa (Flore pleno hort.), bei der auch die Scheibenblütchen in trichterartige Blütchen mit 5—8 spaltigem Saum umgewandelt sind.

Medizinisch wurde die Kornblume noch von unseren Großmüttern zu einem Augenwasser verwendet. Ein aus der Blüte der Kornblume mit Schneewasser destillierter Auszug wurde einst von der französischen Akademie als ein Hauptmittel gegen geschwächte Augen empfohlen, und die Pflanze deshalb sogar Casse-lunette genannt, weil sie die Brillen für immer entbehrlich mache. Franks seit dem Jahre 1683 wiederholt aufgelegtes Kräuterlexikon bezeichnet die Centaurea cyanus als blaue Kornblume, Kornblume, Roggenblume, Zachariasblume, Ziegenbein, Sichelblume und sagt von ihr: „Ist warm und trocken im andern Grad, hält an, stillet die Schmerzen, Entzündung, Röthe und Fippern der Augen, curiret die Wassersucht. Man hat hiervon ein destillirtes Wasser.“ Im „Parnassus medicinalis“ heißt es: „Kornblume, ist diese trocken, warm in ihrer Eigenschaft, dem Auge gibt sie nicht geringe Kraft.“ Rosenthal in seiner „Synopsis plantarum diaphoricarum“ vom Jahre 1862 *), bemerkt, daß die als Flores Cyani offizinellen Kornblumen früher als harntreibend galten und auch bei Stichen von Skorpionen und anderen giftigen Tieren, sowie äußerlich zu Augenwässern benutzt wurden. Die Beimengung zu anderen Spezies, Räucherpulvern usw. (um diesen ein schöneres Ansehen zu geben) geschieht noch heute.

In Italien gilt der Rauch von Kornblumen wider Halsweh und Mundfäule. Die Bläue der Kornblume soll die blauen Flecke nach Schlagen und Stoßen entfernen. Eine am Fronleichnamsfeste oder am Johannistage beim Zwölfuhrläuten mit der Wurzel ausgeraufte Blume galt für besonders heilsam. Sie stillte das Nasenbluten, wenn man sie so lange in der Hand hielt, bis sie erwärmt war. Das pommersche Volk nennt die Pflanze Schimmelblume und sagt, man dürfe sie nicht ins Haus bringen, sonst fange das Brot an zu schimmeln. Darum wird dort die Kornblume verbrannt. Diese Sage bezieht sich auf den Filzüberzug der ganzen Pflanze oder auf den Haarkranz der Früchtchen, den die meisten Arten der Gattung Centaurea zeigen, und dessenthalben sie auch „Flockenblumen“ heißen. In einigen Gegenden heißen sie auch Blaumützerl, in Meiningen Blaukornnäglein, in Schwaben blaue Sichelblume. Schlecht kommt die Kornblume in der Mark weg. Man nennt sie dort Hungerblume oder einfach Hunger. Voß, Chamisso und Rückert feiern die Kornblume unter dem Namen Tremschen oder Tremper, in Österreich heißt sie blauer Schwede, vielfach Tabakblume, weil sie, getrocknet, unter den Tabak gemischt wird, und ältere Kräuterbücher führen sie unter dem Namen Weydblume. Hans Sachs schon erwähnt in der Vorrede zu einer seiner Sammlungen die Kornblume und meint: „Daß er nicht nur seltene Blumen bringen wolle, sondern auch endlich mancherlei schlecht Gewächs und Feldblümelein, als Klee, Distel und Kornblümelein, doch schöner, lieblicher Farben, die schwermütigen, melancholischen Gemüter fröhlich und leichtsinnig zu machen.“ Baldamus vergleicht die Kornblume, die die Lieblingsblume der Seherin von Prevorst war, unmittelbar mit den Frauen:

> Was die Blumen im Korn, das seid ihr Frauen im Leben,
> Nützen müßt ihr im Haus neben dem heiter'n Scherz!

Als die Sprachenverordnungen Badenis die Deutschen in Österreich erhitzten, konnte man in einer Parteizeitung „Täglich frische Kornblumen“ von einem Blumengeschäft angekündigt lesen. Die deutsche Kornblume ist in Belgien Zeichen der Liberalen und in Frankreich Zeichen der Antisemiten. Die politische Blumensprache wird immer komplizierter.

*) S. 297.

Wirkungen der Diffusion flüssiger Körper.*)

Von Professor Stéphane Leduc in Nantes. Mit 9 Abbildungen.

Physikalische Kräfte haben die Welt gestaltet. Durch sie entstanden die Formen und Strukturen, wie wir sie beobachten. Über die formbildenden Wirkungen dieser Kräfte finden wir jedoch in den meisten Physikwerken nichts.

Übergießt man zwei mischbare Flüssigkeiten verschiedener Dichte vorsichtig, so gelingt es, beide Flüssigkeiten in scharfer Schicht getrennt zu erhalten, die schwerere unten, die leichtere oben. Indessen mischen sich die Flüssigkeiten doch im Laufe der Zeit. Man nennt diesen allmählichen Mischungsvorgang Diffusion. Poröse Membranen (Zellwände, Pergamenthäutchen) können die Diffusion mischbarer Flüssigkeiten nicht verhindern. Der dabei auf der einen Seite der Membran, auf der ein stärkerer Diffusionsstrom stattfindet, entstehende Druck, ist der „osmotische Druck“. Der Diffusionsvorgang selber durch die Membran hindurch heißt Osmose.

Der osmotische Druck ist eine der Kräfte, die in der Werkstatt der Natur am häufigsten zur Anwendung kommen. Seine Wirkungen hatte man wohl bemerkt, aber erst seitdem Professor van't Hoff in Berlin gezeigt hat, daß die Gesetze der Gase auch für Lösungen Geltung haben, hat man bei experimentellen Untersuchungen den osmotischen Druck in methodischer Weise anwenden und ergründen können.

Was in den Flüssigkeiten die Diffusion der Lösungen herbeiführt, ist der osmotische Druck, und diese Erscheinung der Diffusion kann zur Entstehung unendlich mannigfaltiger Formen Anlaß geben.

Um die Formen, die unsere Abbildungen wiedergeben, hervorzubringen, breitet man auf einer Glasplatte eine 10%ige Gelatinelösung aus, der man

*) Dieser interessante Aufsatz ist der Zeitschrift Mikrokosmos entnommen. Wir freuen uns, auch unsere Leser mit den neuartigen, anregenden Leducschen Versuchen bekannt machen zu können. Die Studien des Gelehrten ergaben neue Gesichtspunkte bei der Frage der Formenbildung, die wir ja gerade bei den Einzellern in so mannigfaltiger Weise beobachten. Die Versuche können, wie wir uns im Laboratorium des Mikrokosmos überzeugten, leicht ausgeführt werden.



eine Salzlösung zugefügt hat, z. B. einen Tropfen einer schwefelsauren Eisenlösung auf fünf Kubikzentimeter der Gelatinelösung. Nach Auftragung der Gelatine setzt man auf deren Oberfläche in sym-

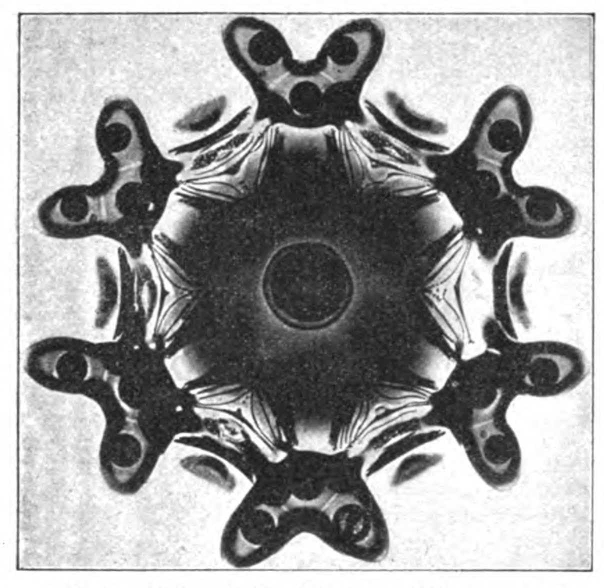


Abb. 1. Diese und die folgenden Abbildungen nach Originalphotographien zeigen die Wirkung der Diffusion in Flüssigkeiten.

metrischer Lagerung voneinander Tropfen verschiedener Lösungen zu, wie Ferrozyankalium, Kupfersulfat, Eisensulfat usw., läßt die Diffusion sich vollenden und die Gelatine auf der Glasplatte eintrocknen und erhält auf diese Weise überraschende Formen, die je nach der Beschaffenheit der Lösungen, ihrer gegenseitigen Lage, dem Grade ihrer Konzentration verschieden sind. Die Abbildungen zeigen uns die Photographien einiger auf diese Weise durch Diffusion hergestellten Formen. Die Muster hat kein

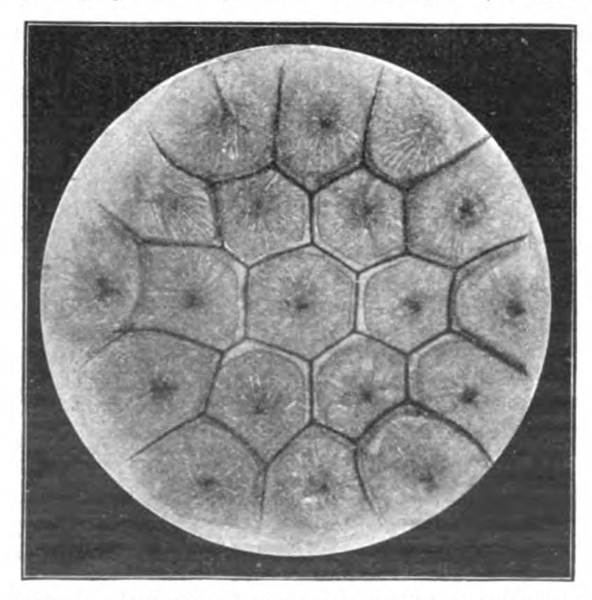


Abb. 2. Völlig flüssige Zellen als Produkt der Diffusion mit chinesischer Tusche.
Gefärbt im Salzwasser in etwas weniger konzentriertem Salzwasser.

denkender Geist entworfen, keine geschickte Hand gezeichnet; sie sind ein spontaner Ausfluß physikalischer Kräfte, für die der Experimentator lediglich die Bedingungen geschaffen hat, unter denen sie wirken

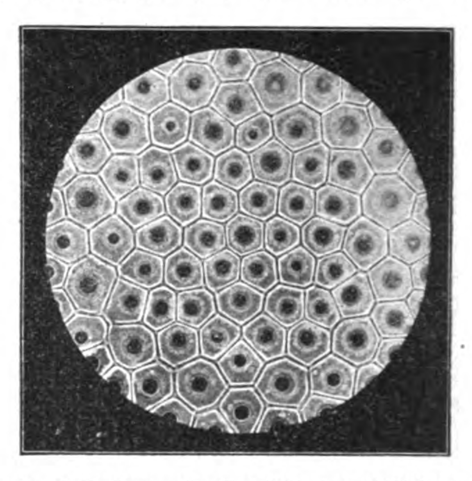


Abb. 3. Zellenform als Ergebnis der Diffusion von Tropfen einer Ferrozyankaliumlösung in Gelatine.

können. Nicht wiedergeben kann die Photographie den Glanz der Farben und Abtönungen dieser Präparate, die mit den Blumen und Edelsteinen wetteifern können, und deren Anblick eine Augenweide ist.

Zwei von den Abbildungen zeigen uns, wie das einfache Spiel der Diffusion zellige Gebilde hervorzubringen vermag, die denen der pflanzlichen und tierischen Gewebe ähneln.



Abb. 4. Gegliederte Form, durch Diffusion entstanden.

Eine Figur führt uns eine gegliederte Form vor Augen, die ebenfalls einzig der Diffusion ihre Entstehung verdankt.

Eine große Anzahl von Geweben lebender Wesen ist gitterförmig gebaut, d. h. sie bestehen aus einer Menge feiner Striche in einer Anzahl von hundert bis tausend auf das Millimeter. Auf dieser Struktur beruhen die sogen. Brechungsfarben der Perlen, der Perlmutter, der Käferflügeldecken, der Pfauenfedern, beim Irisieren von Sehnen und Muskeln usw. Bisher konnte man sich nicht vorstellen,

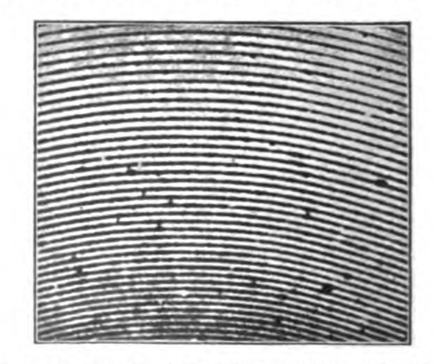


Abb. 5. Periodischer Niederschlag infolge von Diffusion.

Abb. 6—9.

wie diese Gitterstrukturen, die diese Farben hervorbringen, entstehen. Auf dem französischen wissenschaftlichen Kongreß in Ajaccio im Jahre 1901 konnte ich von der Gewinnung periodischer, abwechselnd durchsichtiger und trüber Niederschläge durch Diffusion einer Lösung von Ferrozyankalium in eine Spuren von Eisensulfat enthaltende Gelatinelösung Mitteilung machen. Erst später erfuhr ich, daß Herr Rafael Liesegang in Düsseldorf schon ähnliche periodische Niederschläge gewonnen hatte, indem er eine Lösung von Silbernitrat in eine Spuren von Kalibichromat enthaltende Gelatinelösung diffundieren ließ. Wie ich ferner auf dem französischen wissenschaftlichen Kongresse zu Reims im Jahre 1907 gezeigt habe, gelten für diese Naturerscheinungen die Gesetze der Optik; die Diffusionslinien brechen sich, zeigen Interferenz und Beugung. Newtons Strahlenemissionstheorie und Huygens Wellenzentrumstheorie, die man für unvereinbar hielt, finden sich hier in der Bildung und Ausbreitung der periodischen Diffusionsniederschläge tatsächlich vereinigt. Eine Photographie dieser periodischen Diffusionswellen ist anbei wiedergegeben.

Diese Erscheinungen periodischen Niederschlags lassen sich mit einer großen Zahl von Stoffen erzeugen. Man kann mehr als 1500 Niederschlagsstriche auf ein Millimeter erzielen, bis über die Grenze mikroskopischer Erkennbarkeit hinaus. Man kann auch mittels Diffusion von Flüssigkeiten schöne Gitter gewinnen, die sehr helle Brechungsspektren ergeben und alle in der Natur vorkommenden Brechungsfarben bieten. Ähnliche Gitter erhält man, wenn man in fünf Kubikzentimeter einer 10% igen Gelatinelösung, der man einen Tropfen einer Lösung von salzsaurem oder salpetersaurem Kalzium zugesetzt hat, eine gleichteilige Mischung von mit Alkalikarbonat und -phosphat (Kalium oder Natrium) gesättigten Lösungen diffundieren läßt, wobei man die Stärke der Striche durch Änderung des Verhältnisses der beiden Salze zueinander beeinflussen kann.

Die Kalziumphosphat- und -karbonatgitter in der Gelatine stellen die Synthese der Perlmutter dar; sie gleichen ihnen in der chemischen Zusammensetzung wie im physikalischen Bau.

Man kann den photographischen Abdrücken sehr schöne perlmutterfarbige Effekte geben, wenn man auf die trockene Gelatine der Platte Gelatine mit Kalziumsalz von einer Temperatur von 34⁰ bringt und darein ein Gemenge von Kaliumkarbonat- und -phosphatlösungen diffundieren läßt.

Aus vorstehendem ergibt sich, daß die einfache Erscheinung der gegenseitigen Diffusion von Flüssigkeiten eine bisher ungeahnte formbildende Wirkung hat, die in der Gestaltung der sichtbaren Welt eine bedeutende Rolle spielen mußte. Wir vermögen mit Hilfe dieser Diffusion eine große Zahl neuer symmetrischer, schön gefärbter und getönter Strukturen und Formen herzustellen, die den dekorativen Künsten eine unerschöpfliche Quelle neuer Motive darbieten.

Ebbe- u. Flutbewegungen des festen Erdkörpers.

Das schwierige Problem der Gezeiten hat uns der Aufsatz „Ebbe und Flut" von Dr. M. W. Meyer in Heft 3 als Wirkung der besonderen Anziehung des Mondes wie auch der Sonne auf den leicht beweglichen Wassermantel der Erde*) erklärt, wodurch eine

*) Herr Prof. Dr. Weber-Unkel macht uns freundlichst auf einige Stellen aufmerksam, die wegen ihrer durch den verfügbaren Raum gebotenen knappen Fassung schwer verständlich sind. Auf S. 80 muß es heißen, daß die Zeit zwischen zwei Meridiandurchgängen des Mondes um 1 Stunde 41 M. bis zu 2 Stunden 4 M. über 12 Stunden hinaus schwanken kann, wie sich aus dem Zusammenhang mit dem Vorhergehenden ersehen läßt. S. 81/82 wolle man berichtigen, daß die Flutwirkung gleich sein muß dem Durchmesser des Körpers, auf dem die Flut stattfindet, multipliziert mit der Masse des fluterzeugenden Körpers und dividiert mit der dritten Potenz des Abstandes beider Körper. Dr. M. W. Meyer hat in seinem „Weltgebäude" 2. Aufl. S. 591 (Leipzig und Wien, Bibliogr. Institut) die Entwicklung der Flutformel gegeben, wie folgt:

r = Entfernung der beiden Himmelskörper,

d = Halbmesser des Körpers, auf dem die Flut stattfindet (also in unserm Falle die Erde),

m = Maße des fluterzeugenden Körpers (Mond).

Dann ist die Anziehung im Mittelpunkte

$$\frac{m}{r^2}$$

und an der dem fluterzeugenden Körper zugewandten Oberfläche

$$\frac{m}{(r-d)^2}$$

also die Differenz 2, das heißt die Kraft der Flut

$$\frac{m}{r^2} - \frac{m}{(r-d)^2} = m\,\frac{d\,(d-2r)}{r^2\,(r-d)^2}$$

Hier könnten wir die beiden d in den Klammern oben und unten streichen, weil sie gegen r sehr klein sind, und in der praktischen Rechnung verschwinden, worauf wir dann erhalten

$$\frac{2\ m\ d}{r^3}$$

+ oder —, je nachdem man die abgewandte oder die zugewandte Seite der Erde betrachtet. Dort ist auch näher gezeigt (S. 592/93), wie man aus dem Verhältnis der Nipp- zu den Springfluten die Mondmasse im Verhältnis zur Erdmasse findet. Anm. d. Red.

breite Welle in dem die Erde umkreisenden offenen Meere entsteht und der Wasserspiegel sich zweimal im Tage hebt und senkt. Namhafte Forscher hatten nun schon lange die Behauptung aufgestellt und durch Versuche zu erhärten unternommen, daß infolge der von Mond und Sonne nicht bloß auf das Wasser, sondern — selbstverständlich — gleichfalls auf das Land ausgeübten Anziehung notwendigerweise auch die feste Erdkruste eine Art Gezeitenbewegung aufweisen müsse. Es sei zweifellos, daß die gesamte Erdoberfläche an jedem Tage periodisch ihre Form ändere und daß das regelmäßige Wiederkehren jener Zuckungen ein Auf- und Abwärtsschwingen auch des Festlandes veranlasse. Natürlich kann es sich hierbei, im Gegensatz zu der mächtigen Wellenbewegung der Gezeiten, bloß um winzige Bewegungen — wenige Hundertstel oder Tausendstel einer Bogensekunde betragend — handeln, deren Nachweis ungemein empfindliche Apparate erheischt. Ein solcher ist nun bei dem astrophysikalischen Observatorium in Potsdam hergestellt worden: nämlich ein v. Rebeursches Horizontalpendel, das in einer auf 25 m Tiefe angelegten Seitenkammer des 46 m tiefen und 4 m weiten Tiefbrunnens unterirdisch aufgestellt ist und das die feinsten Veränderungen der Lotrichtung unter dem Einfluß der Sonne und des Mondes automatisch aufzeichnet. Wie alle Pendel, zeigt auch dieses unabänderlich nach dem Mittelpunkte der Erde hin, mag der Boden unter ihm sich neigen wie er will. Beginnt nun der Boden dort sich unter der an der Erdkruste zerrenden Anziehungskraft etwas aufzuwölben, so verändern die auf ihm ruhenden Gegenstände in gleicher Weise ihre Lage zum Erdzentrum und werden sämtlich entsprechend schief gestellt. Hing an einer zuvor genau senkrecht stehenden Säule ein Pendel völlig parallel mit ihr, dann wird man jetzt plötzlich einen Ausschlag gewahren: die Säule hat sich schief gestellt, während das Pendel unter allen Umständen senkrecht bleibt. Mittels dieses Ausschlages hat man nun auch bei dem festen Erdkörper Ebbe- und Fluterscheinungen feststellen und die Höhe dieses Flutberges messen können.

Die Registrierungen dieses Horizontalpendelapparats haben die Richtigkeit der obigen Hypothese einwandfrei nachgewiesen, wie Prof. O. Hecker vom Königl. Geodätischen Institut zu Potsdam in seiner Schrift: „Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformationen des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond" (Berlin, Stankiewicz) berichtet. Da diese Arbeit zu den wichtigsten neueren Veröffentlichungen zur Physik des Erdkörpers zählt, so soll ihr Ergebnis hier wenigstens kurz angegeben werden. Zunächst wurde ein doppelter Einfluß der Anziehung von Sonne und Mond nachgewiesen: die eine Art bewirkt Deformationen, die auf die obersten Teile der Erdkruste beschränkt bleiben, während die andere den ganzen Erdkörper betrifft. Jene erste Art bewirkt bloß scheinbare Veränderungen der Richtung der Schwerkraft; die Lotrichtung bleibt in Wirklichkeit die gleiche, während nur die Lage der Erdscholle gegen diese Richtung sich etwas verändert. Die bis jetzt bekannteste Störung dieser Art rührt von der Bestrahlung der Erdkruste durch die Sonne her und wird durch andere meteorologische Vorgänge (Temperatur- und Luftdruckschwankungen, Niederschläge) modifiziert. Ihre Wirkung ist so oberflächlich, daß sie an der oben beschriebenen Beobachtungsstelle bei Potsdam, also schon in 25 m Tiefe unter dem Boden, nur noch $1/7$ ihres Oberflächenbetrages zeigt.

Die zweite Art der Deformationen dagegen sind wirkliche Bewegungen des Lotes, Veränderungen der Richtung der Schwerkraft an der Beobachtungsstation, hervorgerufen durch die Anziehung von Sonne und Mond. Sie entsprechen der flutbildenden Kraft dieser beiden Himmelskörper, und die von dem Potsdamer Apparat aufgezeichneten Kurven der terrestrischen Flutbewegungen beweisen, daß die gesamte Erdoberfläche an jedem Tage periodisch ihre Form ändert. Ihre Beobachtung gibt uns aber zugleich ein Mittel an die Hand, den Starrheitsgrad unseres Erdballes zu messen. Wäre die Erde vollkommen elastisch, so würde sie sich jedesmal den Attraktionswirkungen anpassen; ihre Oberfläche würde sich ähnlich dem Wasser senkrecht zur Anziehungsrichtung stellen, und die Lotbewegungen wären in diesem Falle gleich Null. Wäre die Erde aber vollkommen starr, dann gäbe der Boden gar nicht nach, und das Horizontalpendel würde das Maximum der Bewegung erreichen. Dieses läßt sich theoretisch berechnen, und der Unterschied zwischen der berechneten und der tatsächlich beobachteten Erdschwankung ergibt ein Maß der Erdelastizität.

Die Potsdamer Beobachtungen zeigen nun, daß auch der feste Erdkörper unter der anziehenden Wirkung des Mondes und der Sonne etwas nachgibt, jedoch nicht, ohne seiner Formveränderung einen sehr großen Widerstand entgegenzusetzen. (Nach neueren Mitteilungen sollen die Kurven annähernd 20 cm betragen, während sie in der ganz in den Tropen liegenden Zenitbahn des Mondes mehr als 30 cm ausmachen werden.) Die beobachteten Veränderungen der Lotrichtung erreichen etwa zwei Drittel der Beträge, die bei vollkommen starrem Erdkörper sich ergeben würden: das heißt, die Erde verhält sich in dieser Beziehung etwa so wie eine gleichgroße Kugel aus Stahl. Jedermann weiß, daß die uns zugängliche Erdkruste nicht die Festigkeit dieses Metalls besitzt, folglich muß das Erdinnere durchaus verschieden von dieser oberflächlichen Schicht sein, die offenbar nur einen verhältnismäßig unbedeutenden äußeren Belag bildet. Wie nun der Zustand der Materie im Inneren tatsächlich ist (ob z. B. gasförmig oder fest), läßt sich auf diesem Wege nicht zur Entscheidung bringen. Wir dürfen jedoch als feststehend annehmen, daß das Erdinnere sich so verhält, als ob die Festigkeit des Erdballes dem einer gleich großen Kugel von Stahl entspräche.

Miszellen.

Ueber die Natur der Sonnenflecken hat der Direktor der Carnegie-Sternwarte auf dem Mount Wilson, Georg Hale, anläßlich seiner kürzlichen Anwesenheit in Paris in der Sorbonne interessante Mitteilungen gemacht. Es handelt sich um bedeutsame Beobachtungen der Carnegie-Sternwarte, die sich bekanntlich das Sonnenstudium und die Frage der Gestirnentwicklung zur besonderen Aufgabe gemacht hat, aus dem Vorjahre, die zu wichtigen Aufschlüssen über die vielumstrittene Natur der Sonnen-

flecke geführt haben. Hale ist ja der Erfinder des Spektroheliographen, mit dessen Hilfe er photographische Aufnahmen der Atmosphäre um die Sonne erzielt hat, die sich dabei im Zustande heftigster Erregung zeigte; gewaltige Wirbelwinde kreisen dort, und die Mittelpunkte dieser furchtbaren Tornados bilden eben die Sonnenflecken. Hales Photographien bringen somit die unzweideutige Bestätigung der Hypothese, wonach ungeheure Zyklone um die Sonne toben, und der amerikanische Astronom schreibt den in ihnen enthaltenen Partikelchen elektrische Natur zu, in welchem Falle das Rotationszentrum der Wirbelwinde magnetisiert sein müßte. Eine nähere Untersuchung ergab in der Tat, daß die Wirbelzentren magnetisch sind, und es gelang Hale sogar, die Stärke ihres Magnetismus zu messen. Die sogenannten Sonnenflecken sind also nichts als elektrische Wirbelwinde von gewaltiger Ausdehnung und gigantischer Wucht. Damit ist ein neuer, wichtiger Anhaltspunkt für die Forschung der Gestirnsentwicklung gewonnen, von dem aus sich die gewisse Aussicht auf weitere überraschende Entdeckungen eröffnet.

Der höchste Ballonaufstieg der Welt, wobei die enorme Höhe von 29040 m erreicht wurde, ist unlängst von dem belgischen meteorologischen Institut in Uccle erzielt worden, natürlich nur mit einem unbemannten Registrierballon. Einem lebenden Wesen wäre es ja unmöglich, in solche Höhen vorzudringen, wo der Luftdruck nur noch 10 mm beträgt, und bekanntlich sind die Berliner Gelehrten Berson und Süring mit 10800 m in die bisher größte, von Menschen erreichte Höhe emporgestiegen, freilich auch nur in bewußtlosem Zustande. Die Belgier verwendeten bei ihren Versuchen nach den Angaben des deutschen Meteorologen Hergesell zwei miteinander verbundene Ballons, einen kleineren, der nicht prall gefüllt wird und gerade imstande ist, die Meßinstrumente in der Luft im Gleichgewicht zu erhalten, und einen größeren, der nur den Auftrieb zu besorgen hat. So kann letzterer zu gewaltigen Höhen emporsteigen, bis er schließlich platzt, worauf der kleine Ballon die Instrumente zur Erde trägt und auch deren Auffindung erleichtert, da er sich noch längere Zeit schwebend erhält. Bei dem erwähnten Aufstiege wurde in 29040 m Höhe eine Temperatur von — 63,4° gemessen, während die niedrigste Temperatur mit — 67° schon in 12900 m Höhe festgestellt wurde. Diese Tatsache scheint die von vielen Aerologen angenommene Hypothese zu bestätigen, wonach gewisse Wärmestrahlen der Sonne gar nicht bis zur Erde gelangen, sondern schon in den höheren Luftschichten absorbiert werden. Freilich wird es zunächst noch weiterer Aufstiege und Versuche bedürfen, um in dieser Beziehung klar sehen zu können.

Darwin- und Haeckelmedaillen. Der Medailleur Karl Goetz in München, Isabellastraße 26, sendet uns eine hübsche, von ihm modellierte Darwin-Jubiläums-Medaille, die Liebhabern solcher Kunstwerke empfohlen sei. Sie ist in Bronze, 70 mm Durchmesser, zu ℳ 15.— vom Künstler erhältlich. — Eine Haeckel-Medaille hat der Bildhauer Prof. Anton Grath in Wien ausgeführt. Das zierliche Bronzebildwerk kostet nur ℳ 3.—, eine größere Ausgabe ℳ 8.— und wird von der Firma Hugo Heller & Co., Wien I, Bauernmarkt 3, in den Handel gebracht.

Was ist Perhydrol? Thénard entdeckte 1818 das sehr allgemein bei Oxydationsprozessen entstehende Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2), das nicht nur als kosmetisches Mittel, zum Bleichen, Färben, Waschen usw. vielseitige Anwendung findet, sondern auch wertvolle therapeutische (die Therapie oder Heilkunst betreffende) Eigenschaften besitzt. Das Mittel vermochte sich jedoch in der Medizin nicht fest einzubürgern wegen der Mängel des Präparates, das geringprozentig und wenig haltbar war und freie Mineralsäuren enthielt, wodurch es für viele medizinische Zwecke ungeeignet wurde. Alle diese Übelstände sind nun beseitigt bei dem auf Anregung des bekannten Tübinger Chirurgen, Prof. v. Bruns, von der um die pharmazeutische Chemie wohlverdienten Firma E. Merck-Darmstadt dargestellten Perhydrol. Dies ist nichts anderes, als eine absolut chemisch-reine, wässerige Wasserstoffsuperoxydlösung — eine wasserhelle, spiegelklare Flüssigkeit, etwas schwerer als Wasser. — Die obenerwähnten therapeutischen Eigenschaften des Wasserstoffsuperoxyds sind dadurch bedingt, daß es in Berührung mit den meisten organischen Substanzen, besonders wo es sich um Schleimhäute und in Zersetzung oder krankhafter Veränderung begriffene Körperteile, kariöse Zähne, jauchige, eiternde Wunden handelt, freien Sauerstoff entwickelt. Das 30 prozentige Wasserstoffsuperoxyd oder Perhydrol vermag nun bis zum 100fachen seines Volumens an Sauerstoff abzugeben, mit andern Worten: ein Kubikzentimeter Perhydrol spaltet unter solchen Umständen bis zu 100 Kubikzentimeter Sauerstoff ab. Gelangt eine Perhydrollösung in die Mundhöhle, so veranlaßt diese Abspaltung eine starke Schaumbildung, infolge deren Speisereste, abgestoßene Gewebspartikel, krankmachende kleine Lebewesen (Bakterien) aus ihrer Lage gebracht und dann bei der mechanischen Reinigung der Zähne mittels der Bürste oder durch Ausspülen leicht beseitigt werden. In ganz ähnlicher Weise vollzieht sich der Prozeß, wenn das Perhydrol mit den oben bezeichneten Wunden in Berührung gebracht wird: in allen Fällen äußert es dank seiner sauerstoffabspaltenden Kraft gleichzeitig eine desodorierende, d. i. völlig geruchlos machende Wirkung. Da es außerdem blutstillend wirkt und vor allem absolut ungiftig ist und keinerlei üblen Nach- und Nebenwirkungen äußern soll, so darf man wohl behaupten, daß durch die Darstellung des Perhydrols unser Arzneischatz um ein ganz hervorragendes Mittel bereichert worden ist. Welchen Wert es für die verschiedenen medizinischen Disziplinen besitzt, soll hier nicht erörtert, sondern nur noch kurz erwähnt werden, daß es besonders für die Zahnheilkunde ein geradezu unersetzliches Antiseptikum bildet, weil es weder die Zähne, noch die umliegenden Weichteile im geringsten angreift. Es verbürgt eine möglichst lange Gesunderhaltung des Gebisses und gibt den Zähnen zugleich ein tadelloses, schönes Aussehen.

Hexenringe. Zu der Ansicht Buddes (Bd. IV, Heft 1) möchte ich zweierlei bemerken. Erstens entstehen die Ringe wohl nicht durch Ausstreuen der Sporen, sondern nur durch zentrifugales Wachstum des Myzels, wie dies auch Wurm („Waldgeheimnisse") erklärt. Denn oft kommt an einer Stelle, wo in 3—4 pilzarmen Jahren nichts oder fast nichts zu sehen war, plötzlich in einem Pilzjahr ein großer Ring zum Vorschein, inzwischen ist also Jahr für Jahr das Myzel nach außen weitergewachsen, hat nur keine Pilze an die Oberfläche treten lassen; Sporen sind also gar nicht gebildet worden. Zweitens ist nach dem, was ich in Büchern finden konnte, noch nicht erklärt, warum



zentripetal niemals Pilze zur Entstehung kommen. Budde nimmt an, daß der Boden hier früher ausgesogen ist. Wahrscheinlicher aber ist es, daß die Zerfallsprodukte des Myzels oder gar die unmittelbare Bildung toxischer Substanzen kein weiteres Wachsen zuläßt, gerade wie Bakterienkolonien durch ihre eigenen Toxine eine Wachstumshemmung erfahren. Als Beweis für die zweite und gegen die erste Ansicht kann ich anführen, daß sich mehrfach beobachten läßt, wie sich zwei Pilzringe verschiedener Gattungen durchkreuzen, was natürlich Ringe derselben Art nie vermögen. Der Boden hatte also in diesem Fall noch Nährstoffe für Pilze, war nicht ausgesogen, und wenn man nicht annehmen will, daß jede Pilzart einen ganz speziellen Stoff im Boden verbraucht, so kann es nur die Bildung ganz spezifischer Giftstoffe sein, die das zentripetale Wachstum des Myzels hemmt. Auch das von Kerner erwähnte Kränkeln der Chlorophyllpflanzen innerhalb des Rings läßt sich durch toxische Wirkungen erklären. Was nun die Entstehung eines „Hexenrings“ aus dem Pilzring (also nachheriges verstärktes Wachstum der Pflanzen an der Stelle) anlangt, so glaube ich nicht, daß durch den Zerfall der Pilze oder des Myzels der Boden hinreichend gedüngt ist, um das oft sehr vermehrte Wachstum erklären zu können, sondern ich denke auch hier an die Bildung ganz spezieller, das Wachstum fördernder chemischer Stoffe, ähnlich wie z. B. die Bindung stickstoffhaltiger Substanzen an den Leguminosenwurzeln durch Parasiten. Dr. Kurt Lindenborn.

Färbung der Organismen in verschiedenen Meerestiefen. An der Oberfläche des Meeres machen sich der Tierwelt gegenüber zunächst die geographischen Einflüsse geltend, aber nach der Tiefe zu bewirken Temperatur, Durchsichtigkeit und Dichtigkeit des Wassers große Veränderungen. Für die Färbung der Lebewesen ist die Abnahme und Veränderung des Lichtes das Wesentliche. Während in der Atmosphäre die verschiedenen Höhen nur verschiedene Intensität zeigen, macht sich im Meere, und zwar schon verhältnismäßig nahe der Oberfläche, die Abänderung der Lichtfarbe geltend. Das Licht wird beim Durchgange durch das Wasser so gebrochen, daß nicht alle Strahlen zu gleicher Tiefe herabdringen können. Zuerst wird das violette und blaue Licht zurückgeworfen, dann das grüne und so fort in der umgekehrten Reihenfolge des Sonnenspektrums, so daß also das rote Licht bis in die relativ größten Tiefen vordringt. Je nach der Beschaffenheit der bis zu einer gegebenen Tiefe eindringenden Lichtstrahlen kann man demnach das Meer in bestimmte Regionen einteilen. Die relative Tiefe dieser einzelnen Regionen schwankt mit der geographischen Breite, und bestimmte Messungen hierüber sind noch nicht zahlreich. Im allgemeinen wird aber das rote Licht schon bei 20 m Tiefe vorherrschend. Diese Verhältnisse spiegeln sich in den Meeresverhältnissen ebenso wieder wie die Wärmeverhältnisse der Atmosphäre in den Faunen und Floren der verschiedenen Höhenzonen des Landes zum Ausdruck kommen. So ist es erwiesene Tatsache, daß Grün-, Braun- und Rotalgen in verschiedenen Meerestiefen wachsen, und zwar von 100 m ab nur noch die letztgenannten. Gleiches gilt auch für die Tiere, bei denen Oersted 6 Regionen unterscheidet, nämlich 1. blaue und violette Tiere, 2. erdfarbene und buntgefärbte, 3. grüne (zusammen mit Grünalgen), 4. gelbe und braune, 5. rote (bis 150 m), 6. farblose (bis zu den größten Tiefen).

Planetenstand vom 15. Juli bis 15. August 1909.

Venus bewegt sich rechtläufig durch den Großen Löwen und ist als Abendstern am westlichen Horizont sichtbar. Mitte Juli kann sie bis 9½ Uhr abends beobachtet werden; im Laufe der Berichtsperiode rückt sie jedoch sehr rasch nach Süden, so daß sie Mitte August schon um 8½ Uhr untergeht.

Mars, rechtläufig in den Fischen, erscheint vor 11 Uhr, zuletzt schon um 9¼ Uhr abends am östlichen Horizont und kann die ganze Nacht hindurch beobachtet werden. Er nähert sich immer mehr seiner Opposition; seine Helligkeit nimmt zu; seine Entfernung von der Erde beträgt Mitte August nur noch 70 Millionen Kilometer. Am 5. August ist er ganz nahe unter dem Mond zu finden.

Jupiter, rechtläufig im Großen Löwen, bleibt noch bis 10¼ Uhr, zuletzt bis 8½ Uhr abends am westlichen Himmel sichtbar. Am 12. August erblickt man ihn eine halbe Mondbreite unter Venus; vor diesem Tage steht er links, nach diesem Tage rechts von Venus.

Saturn, in den Fischen, geht um 11½ Uhr, Mitte August schon um 9½ Uhr auf.

Die Nächte vom 25. bis 30. Juli und vom 9.—13. August sind durch reichen Sternschnuppenfall ausgezeichnet. Z.

Kosmos-Korrespondenz.

Um Angabe seiner näheren Adresse wird ersucht Wilhelm Koch in Hamburg. Trotz unserer oft ausgesprochenen Bitte um vollständige Adressenangabe laufen täglich Anfragen ohne solche oder gar anonyme bei uns ein. Anonyme Zuschriften finden überhaupt, wie dies allgemein redaktioneller Brauch, keine Erledigung.

Parabolische Kometenbahnen. Frl. E. Sch., Hasserode. Wie uns Herr Dr. M. W. Meyer auf Ihre Anfrage bezüglich der Stelle auf S. 16 in „Kometen und Meteore“, parabolische Kometenbahnen betreffend, freundlichst mitteilt, beruht das Hin- und Herpendeln der Kometen nur auf einer theoretischen Betrachtung. Genau in Parabolen gehende Kometen müßten dies tun; es ist in dem genannten Kosmosbändchen aber ja später ausdrücklich gesagt, daß es keine genauen parabolischen Kometenbahnen geben kann. Sie werden alle sehr langgestreckte Ellipsen sein. Ihre andere Frage finden Sie auf S. 221 (Anm.) beantwortet.

1909. Kosmos Heft 8.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Psychologische Umschau.

Wenn der Laie sich bei Vertretern der Wissenschaft erkundigt, was denn wohl eigentlich von der Telepathie zu halten sei, dann bekommt er meist eine Antwort, die über den vielzitierten Ausspruch Hamlets zu seinem Freunde Horatio nicht hinausgeht. Der Wißbegierige bleibt auf diese Weise so klug wie zuvor, und es ist ihm in der Tat schwer zu helfen, da von den Gelehrten. die sich näher mit jenem dunklen Gebiet der Seelenkunde befaßt haben, ein kleiner Teil für die Tatsächlichkeit der Gedanken- oder Willensübertragung eintritt, während die meisten diese Möglichkeit durchaus verwerfen.

Es ist an dieser Stelle vielleicht nicht überflüssig, vorauszuschicken, daß man unter dem Namen Telepathie (griech.: Fernfühlung oder Fernegefühl; vielfach wird auch die franz. Bezeichnung Suggestion mentale = Gedankenübertragung, angewendet) die Gedanken-, Gefühls- oder Willensübertragung von einer Person A auf eine von ihr entfernte andere B versteht, ohne irgendwelche physische Vermittlung, also ohne daß B durch eine uns bekannte Wahrnehmungsart über die Gedanken usw. von A unterrichtet werden kann. Diese Übertragung soll meist lediglich durch starke Gedanken- oder Willenskonzentration des A auf den zu übertragenden Gedanken usw. bewirkt werden; es sollen ferner auch Sinneswahrnehmungen des A auf B übertrag , und B sogar auf diese Weise zu Handlungen gebracht werden können. In dieses Gebiet gehört z. B. auch der vielverbreitete Glaube, Ohrenklingen zeige an, wenn in der Ferne jemand von uns spreche, oder man verspüre eine ganz besondere Empfindung, wenn man vom Rücken oder von der Seite her scharf betrachtet werde. Manche glauben sogar, eine vor ihnen sitzende oder gehende Person durch solches Anstarren ihres Kopfes oder Nackens zwingen zu können, sich umzuwenden. Exakte Versuche sind freilich schon oft genug fehlgeschlagen, allein telepathische Experimente sollen ja anscheinend nur bei wenigen überhaupt möglich sein; sie lassen sich daher weder nach Belieben wiederholen noch allerseits nachprüfen. Zudem ist es ungemein schwierig, solche Versuche auch für den Skeptiker in jeder Beziehung einwandfrei zu gestalten, Selbsttäuschung und Betrug fernzuhalten, und daher kommt die erwähnte widersprechende Beurteilung. Selbst der französische Physiolog Charles Richet, der für die Telepathie eingetreten ist und sehr beachtenswerte Experimente gemacht hat, will die Übertragung doch nicht als streng bewiesen betrachten, während der Berliner Nerven-Pathologe, Prof. A. Eulenburg, vor einigen Jahren gelegentlich einer Umfrage schrieb, daß er die Möglichkeit einer solchen „Willensinduktion" ohne irgendwelche physische Vermittlung nach den bisher vorliegenden Erfahrungen auf das entschiedenste ablehnen müsse. „Es existiert dafür kein einziger glaubhafter Beweis; die von englischen und französischen Autoren gesammelten und in diesem Sinne gedeuteten Beobachtungen haben sich noch insgesamt als absichtliche oder unabsichtliche, zum Teil recht grobe Täuschungen erwiesen."

Das zuerst durch den Amerikaner Brown (1876), später durch Bishop und Cumberland vorgeführte und seitdem unzähligemal nachgeahmte „Gedankenlesen" würde nach der von dem New Yorker Nervenarzt Beard aufgestellten Theorie richtiger als „Muskellesen" zu bezeichnen sein. Der Künstler liest nämlich nicht mittels „magnetischen Rapports" in den Gedanken des Mediums, sondern dieses verrät sie ihm durch unbewußte, kleinste Muskelbewegungen und die Aufregung seines Pulses und ist daher trotz allem Anschein des Gegenteils der führende Teil beim Suchen.

Großes Aufsehen haben nun in allerneuester Zeit die Versuche unmittelbarer Gedankenübertragung erregt, die ein Moskauer Psychologe und Nervenarzt, Dr. Naum Kotik, angestellt und die man als eine „unsichtbare Gedanken-

photographie" bezeichnet hat. Es sei gleich hinzugefügt, daß die Berichte Kotiks über die Ergebnisse seiner Versuche und seine von ihm hierauf gegründete naturphilosophische Theorie bei einigen Fachmännern begeisterte Zustimmung, von anderer Seite aber entschiedene Ablehnung erfahren haben. Immerhin erscheinen uns seine Darlegungen*) so interessant, daß wir unseren Lesern einen kurzen Bericht darüber zu erstatten für angezeigt halten.

Was man früher als Wärme, Licht, Elektrizität usw. unterschied, erklärt die neuere Forschung für Bewegungen kleinster Teile, mithin sämtlich als verschiedene Formen der Bewegung. Man hat nun diese Erfahrung auch auf die psychischen Vorgänge ausdehnen wollen, damit aber offenbar eine naturwissenschaftlich nicht zulässige Verallgemeinerung vorgenommen, deren Berechtigung nun erst durch Kotik erwiesen sein würde, wenn seine Entdeckungen sich als stichhaltig bewähren. Wie alles Seiende im letzten Grunde sich als Energie (das Wort bezeichnet in der Naturwissenschaft die Fähigkeit, Arbeit zu leisten) darstelle, führt er aus, so sei auch der ja regelmäßig in Bewegungen oder allerlei versteckte organische Veränderungen auslaufende seelische Vorgang eine Energieform, vollkommen analog „der ganzen Reihe anderer Formen der Weltenergie, die ebenfalls mechanische Arbeit zu bewirken und motorische Kräfte zu sein vermögen." Die Denktätigkeit unseres Gehirns ist nach Kotik, weil die Großhirnrinde nicht genügend von isolierenden Hüllen umgeben ist, mit der Ausstrahlung von psychischer Energie in den umgebenden Raum verbunden, die gewisse psychische und außerdem auch physikalische Eigenschaften besitzt. In psychischer Hinsicht will Kotik erwiesen haben, daß diese Energie „nach dem Ausströmen aus dem einen Gehirn in ein anderes hineingelangt und dort sich durch ebensolche Gedanken und Vorstellungen dokumentiert, die ihre Anwesenheit im ersten Gehirne bezeugen würden". Die physikalischen Eigenschaften dieser psychophysischen Energie aber bestehen hauptsächlich darin, daß sie sich nach Art des elektrischen Stromes an einem Kupferdraht leiten lassen, und daß die Gehirnstrahlen sich auf Papier und anderen Gegenständen kondensieren und dort für längere Zeit fixiert bleiben, so daß sie nachher reproduziert werden können. Zu dieser Art von drahtloser Telegraphie ist nun allerdings erforderlich, daß Personen mit einem Gehirn, das besonders dazu geeignet (wodurch, weiß der Verfasser noch nicht) ist, in die Nähe eines solchen Gegenstandes kommen, von dem dann die zurückstrahlenden Schwingungen aufgefangen, und die Gedankenteilchen wieder in ihren Sinn umgewandelt werden. Außer der unmittelbaren Gedankenübertragung soll auch das Hellsehen infolge der Radioaktivität des Gehirns möglich gewesen sein.

Auf die zu erhebenden wissenschaftlichen Bedenken wollen wir hier nicht weiter eingehen, denn wenn die Versuche, auf die Kotiks Theorie aufgebaut ist, sich nicht in jeder Hinsicht als einwandfrei erweisen, so ist die Lehre von selbst hinfällig. Kotik experimentierte nun in der Universitätsklinik zu Odessa zuerst mit Sophie Starker, der vierzehnjährigen Tochter eines Berufsgedankenlesers, in Gegenwart anderer Ärzte und unter Vorsichtsmaßregeln, die nach des Verfassers Meinung jede Möglichkeit einer geheimen Verständigung zwischen Vater und Tochter ausschlossen. Die beiden standen Rücken gegen Rücken auf einem jedes Geräusch dämpfenden Teppich, zwischen ihnen saß oder stand einer der Beobachter. Dem Mädchen wurden die Augen verbunden und die Ohren mit Watte verstopft; der Vater mußte alle Bewegungen und Geräusche sowie jedes Sprechen streng vermeiden. Ihm wurden alsdann allerlei Gegenstände sowie Zettel mit mehreren von ihm oder den übrigen Anwesenden darauf geschriebenen Wörtern eingehändigt: die Tochter mußte die Gegenstände bezeichnen und die Wörter nennen. Dies geschah meist rasch und richtig; sie erriet auch Gedanken Kotiks und der anderen Ärzte, jedoch nicht so rasch und sicher wie die des Vaters. Dies scheinen nun ganz erstaunliche Ergebnisse zu sein, jedoch weist der bekannte Psychologe Max Dessoir, der sich gerade auch mit dem Okkultismus sehr eingehend befaßt hat, in seiner kritischen Besprechung (im „Tag", 15. V., 09) darauf hin, daß bei der berufsmäßigen Gedankenleserei des Vaters die Vermutung besonders naheliege, es seien von den beiden sinnreich ausgeklügelte und schwer entdeckbare Tricks benutzt worden. Dann heißt es weiter: „Um sich gegen Betrug zu schützen, füllte er (Kotik) dem Mädchen die äußeren Gehörgänge ,so dicht mit Watte aus, daß sie unmittelbar an ihrem Ohr mit gewöhnlicher Stimme gesprochene Worte nicht hören konnte'. In der Regel genügt Watte

*) Betitelt: „Die Emanation der psychophysischen Energie, eine experimentelle Untersuchung über die unmittelbare Gedankenübertragung im Zusammenhang mit der Frage über die Radioaktivität des Gehirns" und erschienen in den von Dr. L. Löwenfeld (München) herausgegebenen: „Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens" (Wiesbaden, J. F. Bergmann).



für diesen Zweck nicht. Außerdem: woher anders als aus des Mädchens eigenen Angaben weiß er, daß sie die Worte nicht hörte? Wenn ferner darauf Wert gelegt wird, daß niemand von allen Anwesenden die geringste Zeichengebung bemerkt habe, so ist zu erwidern, daß es sich bei den Darbietungen der Zanzigs, Hicks, Svengalis usw. ebenso verhält, obwohl diese Leute nur über taschenspielerische Künste verfügen." Beachtenswerter sind die Versuche, bei denen sich Vater und Tochter in zwei verschiedenen Zimmern befanden, durch eine fest verschlossene Tür getrennt. Zunächst gelangen diese Versuche nicht, sondern erst, nachdem die beiden mit einem durch das Schlüsselloch geführten Kupferdraht verbunden waren, den Kotik beiderseits um die Türklinke schlang, um Zeichen und Signale unmöglich zu machen. Er reichte dann dem Vater auf Zettel geschriebene Wörter, von denen das Mädchen aus dem anderen Zimmer manche richtig wiedergab. „Leider werden nur wenige und nicht besonders erfolgreiche Experimente dieser Art berichtet," bemerkt Dessoir. „Die Protokolle sind übrigens durchweg recht ungenau und entbehren der Unterschrift der Teilnehmer. Wie sorglos die Beschreibung abgefaßt ist, erhellt z. B. aus der folgenden Probe: ‚der Vater singt in Gedanken ihm von mir angegebene musikalische Motive; nach einer kurzen Pause beginnt Sophie dieselben Motive laut zu singen'. Hier erfährt man weder, von welcher Beschaffenheit die ‚Motive' waren, noch in welcher Form sie dem Übertragenden dargeboten waren, noch mit welchem Grade der Genauigkeit sie wiederholt wurden."

Anscheinend noch viel wunderbarere Erfolge erzielte Kotik mit einer jungen Dame aus seinem Bekanntenkreise, namens Lydia; er versuchte später nicht nur Gehörsvorstellungen, sondern besonders auch Gesichtseindrücke zu übertragen — und zwar auch hier wie bei Sophie ohne vorherige Hypnose. Lydia schrieb, während sie mit Kotik plauderte und scherzte, mit einer Art Planchette die Antworten wie automatisch nieder, ohne selbst zu wissen, was sie schrieb. In einer besonderen Gruppe von Experimenten betrachtete er Ansichtspostkarten, und sie schrieb auf, was sie innerlich gesehen hatte, manchmal erst nach einer halben Stunde und mehr. Endlich bewährte sich Frl. Lydia auch als Hellseherin, indem sie mehr oder weniger genau den Kotik selbst nicht bekannten Inhalt von Briefen niederschrieb, die er ihr in einem Umschlage überreichte.

Über diese Versuche hat ein anderer hervorragender Psychologe, Sanitätsrat Dr. Albert Moll-Berlin, ein Gutachten abgegeben,*) das wir nach eingeholter Erlaubnis hier folgen lassen: „Es ist bedauerlich, daß auf Grund derartig unkritischer Versuche die unmittelbare Gedankenübertragung, das Hellsehen und eine Radioaktivität des Gehirns behauptet werden. Kotik glaubt das Hellsehen damit beweisen zu können, daß er das Medium Briefe, die in einem Kuvert eingeschlossen waren, lesen ließ. Im 10. bis 13. Versuch beschreibt er, was in den Briefen steht, und was das Medium sagte. Einigemale ist eine auffallende Übereinstimmung zwischen dem Inhalt des Briefes und den Äußerungen des Mediums vorhanden. Aber es fehlt jeder Beweis dafür, daß das Medium nicht den Inhalt des Briefes hat sehen können.

„Vorher ist erwähnt, daß das Kuvert in der Regel gut verschlossen und undurchsichtig ist. Also nicht einmal die Vorsichtsmaßregel ist getroffen, daß es stets verschlossen und stets undurchsichtig war. Er sagt auch nicht bei den einzelnen Versuchen, wo die Bekundung des Mediums mit dem Inhalt des Briefes übereinstimmte, daß wenigstens in diesem Falle das Kuvert völlig undurchsichtig und verschlossen war. Im Gegenteil, nachdem er den 10. bis 13. Versuch geschildert hat, erwähnt er, bevor er zur Analyse der erhaltenen Antworten schreite, müsse er betonen, daß Lydia den Inhalt des Briefes nicht gegen das Licht durchgelesen habe. ‚Das überwachte ich auf das sorgfältigste, ganz abgesehen davon, daß eine derartige Voraussetzung bezüglich der bescheidenen, wahrheitsliebenden Lydia geradezu absurd wäre.' Wenn der Verfasser glaubt, damit jeden Verdacht, daß Lydia ihn getäuscht hat, beseitigt zu haben, so muß ich leider das Gegenteil bekennen. Sein subjektives Vertrauen ist gänzlich belanglos, und wenn er meint, daß er sie hinreichend beobachtet hätte, um zu verhindern, daß sie den Brief gegen das Licht hielt, so habe ich solche Versuche in hinreichender Zahl gesehen und auch selbst angestellt, um die Wertlosigkeit einer solchen Bekundung des Experimentators zu kennen. Es wäre einfacher gewesen, den Brief absolut undurchsichtig zu verschließen, z. B. in eine Kassette zu legen. Leider ist für den unerfahrenen Leser die Darstellung Kotiks suggestiv gefährlich. Um so mehr ist es Pflicht erfahrener und kritischer Experimentatoren, mit Bedauern festzustellen,

*) In der von ihm herausgegebenen neubegründeten „Zeitschrift für Psychotherapie und medizinische Psychologie", I. Bd., 1. Heft, S. 63 (Stuttgart, F. Enke).



wie unvollkommen die Versuche Kotiks sind, der sogar so weit geht, zu behaupten, man könne durch Gedankenkonzentration leeres Papier so verändern, daß noch nach Wochen ein Perzipient aus dem Papier den Inhalt der Gedanken kennen lerne. Es ist hierbei gar nicht berücksichtigt, wie groß die Wahrscheinlichkeit des Gelingens ist. Die Aufgaben behandeln fast stets entweder Feld, Wald, Wiese oder Wasser. Man wird begreifen, wie groß die Wahrscheinlichkeit sein muß, in der Antwort etwas der gestellten Aufgabe Ähnliches zu finden. Die Aufgaben müßten viel exakter sein, wenn solche Versuche Beweiskraft haben sollen. Wenn in jedem Versuche nur ein Gegenstand, z. B. ein Baum, ein Tisch, eine Flasche, ein Bild des Kaisers oder einer andern Person verwendet würde, so wäre das viel richtiger, als Ansichtskarten mit Landschaften zu nehmen, auf die eine Schilderung von Wald, Feld, Wiese, Haus fast stets zutrifft. Die Arbeit des zweifellos von seinen Behauptungen überzeugten Kotik macht bei der Schilderung seiner Experimente einen durchaus dilettantenhaften Eindruck." Ernst Montanus.

Die Kegelrobbe.

Von Regierungsrat Dr. Micke, Hannover.

Mit 3 Abbildungen nach Aufnahmen des Verfassers.

Zu den beliebtesten Anziehungspunkten jedes zoologischen Gartens gehört das Seehundbassin. Namentlich zur Zeit der Fütterung ist es stets von Besuchern umdrängt, die sich über die Geschicklichkeit freuen, mit der seine munteren Bewohner die ihnen zugeworfenen Fische erschnappen, und über die ruhige Eleganz ihrer Bewegungen im Wasser. Merkwürdige Tiere sind es in der Tat mit ihren glatten, gestreckten Leibern und den flossenähnlichen Gliedmaßen, deren lange Krallen das Raubtier erkennen lassen. Die sonderbarsten Fragen und Meinungen werden unter den Zuschauern laut. Gelegentlich findet sich wohl ein alter Matrose oder Bewohner der Wasserkante, der Auskunft erteilen kann und die Neugierigen dahin aufklärt, daß der „Sahl" ein richtiger Hund sei, und zwar ein ganz verdammter, denn er fresse den Fischern die Fische weg und zerreiße ihnen immer die Netze. Er hat recht, der Seehund ist ein richtiges Raubtier. Diese Erkenntnis ist noch gar nicht so alt. Die früheren Systematiker vereinigten die Seehunde mit den Waltieren und den Sirenen, zu denen sie stammesgeschichtlich in keiner Beziehung stehen, zur Gruppe der Wassersäuger. Heute faßt man die Familien der Seehunde oder Phoziden, wie sie die Wissenschaft nennt, der Otariiden (Ohrenrobben) und der Trichechiden (Walrosse) zur Unterordnung der Pinnipedier (Flossenfüßer) zusammen und bildet aus diesen und der Unterordnung der Fissipedier (Landraubtiere) die Ordnung der Karnivoren.

Bei manchem regt sich wohl der Wunsch, einmal einen Seehund im Freien zu sehen. Das ist freilich leichter gedacht als getan. Es gehört schon viel Ausdauer und Glück dazu, sie in ihrer natürlichen Umgebung beobachten oder gar einen erlegen zu können. Am ehesten gelingt es an den Nordseeküsten, wo sich der gewöhnliche Seehund (Phoca vitulina L.) noch häufig aufhält, wenn auch nicht mehr in so großen Scharen wie früher. Aber auch die Ostsee beherbergt, was nicht jedem bekannt sein wird, mehrere Seehundsarten. Außer dem gewöhnlichen Seehunde, der sich dort gelegentlich zeigt, aber anscheinend nicht heimisch ist, kommen nämlich in der Ostsee zwei ihr eigentümliche Arten vor, die sonst nur in höheren Breiten angetroffen werden: die Ringelrobbe (Phoca annellata Nilss.) und die Kegelrobbe (Halichoerus grypus Nilss.), auch Urßel und Graukerl genannt. Erstere ist von dem gewöhnlichen Seehunde kaum zu unterscheiden; die Kennzeichen, denen sie ihren Namen verdankt, nämlich helle Ringflecke auf der dunklen Oberseite des Körpers, treten nicht bei allen Exemplaren auf. Charakteristische Unterschiede zeigt nur der Schädel und das Gebiß: das Nasenbein ist erheblich schmaler als bei Ph. vitulina, und die Zähne stehen gerade, während die Zähne des gemeinen Seehunds schräg gerichtet sind. Dagegen ist die Kegelrobbe ein von den eigentlichen Seehunden (Phoca) so abweichendes Tier, daß man sie einer besonderen Gattung (Halichoerus von ἅλς, See, und χοῖρος, Schwein) zurechnet. Schon der äußere Anblick zeigt erhebliche Unterschiede. Vor allem ist die Kegelrobbe größer und schwerer als der Seehund. Sie wird bis 3 m lang und erreicht ein



Gewicht bis 250 kg[1], während der Seehund höchstens 1,5 m lang und 75 kg schwer wird. Weitere Abweichungen weist die Schädel- und Zahnbildung auf (s. Abb. 1). Der Schädel ist, von oben gesehen, schmaler, Stirn- und Nasenbein zeigen bei ausgewachsenen Tieren eine gerade Linie[2], und die Backzähne, die bei den Phoca-Arten drei- bis vierzackig sind, bilden auch in der Jugend bis auf die zwei letzten stets einfache Kegel, die wohl Veranlassung für die deutsche Benennung gegeben haben.[3] Die Färbung und Zeichnung variiert stark, der Grundton durchläuft alle Schattierungen von grau bis orangebraun.

Die sehr seltene Ringelrobbe ist mir noch nicht zu Gesicht gekommen. Dagegen habe ich das Glück gehabt, eine Reihe von Jahren hindurch Kegelrobben in der freien Natur in unseren heimischen Gewässern beobachten zu können. Es wird die Kosmosleser interessieren, hierüber Näheres zu hören.

Soviel mir bekannt, finden sich diese prachtvollen, urwüchsigen Tiere, bei deren Anblick das Herz des Naturfreundes und Jägers höher schlägt, dauernd nur noch im Greifswalder Bodden, nachdem sie vom Höwt bei Göhren, wo sie früher häufig vorkamen, vertrieben sind. Die Fischer stellen ihnen überall rücksichtslos nach und schlagen und schießen sie tot, wo sie können, denn sie sehen in ihnen nur Schädlinge.[4] Außerdem lockt sie die Aussicht auf Gewinn. Die Regierung zahlt nämlich pro Kopf eine Prämie, und Decke und Speck lassen sich vorteilhaft verwerten. Der Speck wird ausgekocht, und der so gewonnene Tran als Viehmedizin mit 1 Mark für das Liter verkauft. Die Robbenjagd ist also ein recht einträgliches Geschäft, und es hätten sich schon längst Erwerbsgesellschaften zu diesem Zwecke gebildet, wenn eben die Tiere nicht zu selten und schwer zu erlegen wären, als daß es sich lohnte, besondere Einrichtungen hierfür zu treffen. Denn infolge der Nachstellungen sind sie so scheu und vorsichtig geworden, daß sie sich nur äußerst selten an den bewohnten Küsten zeigen. Um sie zu sehen, muß man sie an einsamen Stellen aufsuchen, wo sie sich noch leidlich ungestört tummeln können.



Abb. 1. Schädel einer jungen Kegelrobbe.

Eine solche ist heute noch die Große Stubber Sandbank. Etwa in der Mitte des Greifswalder Boddens gelegen, erscheint sie bei ruhiger See und niedrigem Wasserstande als lange, schmale, mit einem Seezeichen versehene Bank. Die zahlreichen Granitblöcke, die sie umgeben, lassen darauf schließen, daß sie der Eiszeit ihre Entstehung verdankt. Hier ist die Kegelrobbe noch heimisch, denn kein

---

[1] Nach meinen Beobachtungen, die mit den Angaben von Fischern und Jägern übereinstimmen, erreicht nur das Männchen dieses Gewicht. Es ist überhaupt viel gedrungener und unterscheidet sich vom Weibchen außerdem durch dunklere Färbung.

[2] In der Jugend ist diese Linie nach innen gekrümmt, vgl. Abb. 1. Die Nase selbst ist bei jungen Tieren nach innen gekrümmt (Abb. 3), wird später gerade und krümmt sich im Alter ziemlich stark nach außen, was dem Tiere die Artbezeichnung grypus (krummnasig) verschafft hat (vgl. Abb. 2). Nach dem Grade dieser Krümmungen unterschied Hornschuch 3 Arten von Halichoerus (Leunis, „Synopsis", 2. Aufl., S. 180), fand aber damit keinen Anklang.

[3] Nehring, der beste Kenner der Kegelrobbe, stellt als Zahnformel fest: $i\,\frac{3}{2}\,.\,c\,\frac{1}{1}\,.\,m\,\frac{5}{5}$ oder $\frac{6}{5}$. Seine Arbeiten über Halichoerus finden sich in den „Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde", Jahrg. 1882, 1883, 1884, 1886; im „Zool. Garten", Jahrgang 1887 und 1894; in den „Mitteil. der Sekt. für Küsten- u. Hochseefischerei d. deutsch. Fischereivereins", Jahrg. 1886 und 1887.

[4] Sie feiern deshalb die Erlegung eines Seehundes als ein besonderes Fest. Die Mönchguter Fischer sangen dabei folgenden Vers:

Hahl mi den Sahlhund ut'n Stranne,
To Lanne!
He hett mi all' de Fisch upfräten,
Hett mi de ganze Nett zerräten;
Hahl mi den Sahlhund ut'n Stranne,
To Lanne!

(Friedel in seinem gehaltvollen Aufsatze über „Tierleben im Meer und am Strand von Neuvorpommern", Zool. Garten, Jahrg. 1882). Über die Schädlichkeit der Seehunde sind die Meinungen geteilt; Nehring widerspricht sich in dieser Hinsicht sehr auffallend: im „Zool. Garten" 1884, Nr. 4, meint er, daß ein erwachsener Halichoerus täglich 40 kg (!) Fische verzehre; in den „M. d. S. f. K. u. H." 1886, Nr. 7 setzt er diese Menge auf 2,5—3 kg herab. Jedenfalls steht fest, daß sich die Tiere nicht ausschließlich von Fischen nähren, sondern, namentlich in der Jugend, auch von Krustazeen und Mollusken.

Schiff darf sich wegen der Steine und Untiefen in die Nähe der Bank wagen, und auch Fischer und Jäger kommen nur selten hin, weil sie wissen, daß die Jagd nur Erfolg verspricht, wenn drei Bedingungen zugleich erfüllt sind: ruhige See, niedriger Wasserstand und eine bestimmte Windrichtung. Ist nämlich die See bewegt, so bleiben die Robben im tiefen Wasser; steht das Wasser nicht ganz niedrig, so ist die

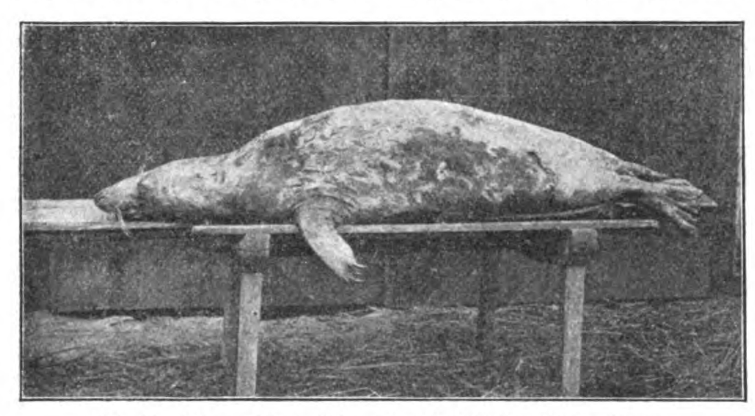


Abb. 2. Ein aus dem Meere verschwindender Wassersäuger: Die Kegelrobbe (Halichoerus grypus). Männchen. Länge: 2,10 m. Gewicht 119 kg.

Bank überflutet; und weht der Wind ungünstig, so warnt die Robben ihre scharfe Witterung. Zum Glück für die Robben sind die genannten Bedingungen recht selten zu gleicher Zeit gegeben. Sind sie aber vorhanden, und wird der rechte Augenblick nicht verpaßt, so genießt der Besucher ein wunderbares Schauspiel. Bei der Annäherung an die Bank sieht er bald hier, bald dort die mächtigen Köpfe mit den großen, dunklen Augen, den auffallend langen und breiten Schnauzen und den starken Schnurrhaaren auftauchen. Bis acht Stück habe ich schon zu gleicher Zeit gesehen, und zwar immer vereinzelt, nie zusammen. Unvergeßlich wird mir ein Tier bleiben, das mit seinen weißen Schultern so täuschend den Eindruck eines schwimmenden Menschen hervorrief, daß mir die Fabel der Alten von den Sirenen und Meermädchen nicht mehr verwunderlich vorkam. — Nach der Ankunft wird das Boot halb auf die Bank gezogen; wir suchen es uns so bequem wie möglich zu machen oder legen uns auch bei besonders niedrigem Wasserstande auf die Bank selbst, wobei wir uns durch ein Stück Öltuch gegen die Feuchtigkeit schützen. Wenn wir uns nun ganz ruhig verhalten und Glück haben, so nähern sich die Tiere nach und nach; ihre Neugier durch Bewegungen zu reizen — wie bei den Jagden in der Nordsee üblich —, wäre verkehrt, da sie viel zu scheu sind. In immer kürzerer Entfernung tauchen die dunklen Köpfe auf, ohne daß man Schwimmbewegungen wahrnimmt. Endlich ist einer dicht an einem der großen Steinblöcke angelangt, der gewaltige Körper erhebt sich aus dem Wasser und schiebt sich in ruckweisen Bewegungen auf den Stein hinauf. Oben angekommen, sichert die Robbe zunächst, indem sie den Kopf nach allen Seiten dreht und die Luft hörbar einzieht. Trifft jetzt ein verdächtiges Geräusch ihr scharfes Ohr oder trägt ihr der Wind unsere Witterung zu, so wälzt sie sich mit unglaublicher Schnelligkeit auf die Seite und läßt sich ins Wasser fallen. Ist aber die Luft rein, so gibt sie sich mit Behagen der Ruhe oder dem Spiel hin. Sie schläft ein oder rutscht schnaufend hin und her und winkt wohl auch in spaßiger Weise mit den kleinen Vorderflossen. Bisweilen klettert auch eine zweite Robbe auf denselben Stein und drängt die nicht gutwillig weichende Gefährtin beiseite, bis sie selbst Platz hat. Allmählich werden auch die anderen Blöcke besetzt. Nun kann der Jäger sich in Ruhe ein Tier aussuchen und seinen Schuß anbringen. Die getroffene Robbe sinkt trotz ihrer dicken Speckschicht augenblicklich unter, nur ganz außergewöhnlich fette Exemplare sollen auf der Oberfläche des Wassers bleiben.

Die Lebensweise der Kegelrobben unterscheidet sich nicht wesentlich von der ihrer Verwandten, jedoch scheinen die unverhältnismäßig kleinen, zur Fortbewegung auf dem Lande wenig geeigneten Flossenfüße den Schluß zu rechtfertigen, daß sie in noch höherem Grade Wassertiere sind als die übrigen Seehundsarten. Jedenfalls sind ihre Schwimmbewegungen gewandter; nach Nehring können sie die Hinterflossen mit den Zähnen fassen und sich so im Wasser herumdrehen. Geruch und Gehör sind, wie erwähnt, außerordentlich gut entwickelt, das Gesicht ist dagegen schlecht; sie sind also, wie alle Raubsäuger, Nasentiere. Mir ist einmal eine starke alte Robbe auf 6 Schritte nahegekommen, obwohl ich ganz frei auf der Bank lag; natürlich muß sie mich gesehen haben, ihr schlechtes Gesicht ließ sie aber nicht den Menschen erkennen. Die Tiere wittern auf mehrere 100 Meter und sinken alsdann nicht einfach unter, sondern schlagen im Schreck regelmäßig einen

richtigen Purzelbaum, wobei der Rücken sichtbar wird und das Wasser hoch aufspritzt. Sie nähren sich vorwiegend von Fischen, die sie wahrscheinlich erst durch einen Biß töten und dann ungekaut verschlingen; wenigstens fand ich im Magen eines ausgewachsenen Weibchens einen fast unversehrten ½ m langen Aal. Über Fortpflanzung und Wurf habe ich nichts Sicheres erfahren können. Nach Ansicht der Fischer bringen die Weibchen die Jungen im Winter auf dem Eise zur Welt. Damit würde übereinstimmen, daß das erwähnte, am 1. Oktober 1903 geschossene Weibchen ein fast völlig ausgetragenes Junges bei sich hatte; die Meinung Nehrings, der sich Schäff[5] anschließt, daß die Ostseekegelrobben im Gegensatze zu denen des Atlantischen Ozeans ihre Jungen im Frühjahr zur Welt bringen, trifft also wohl nicht in allen Fällen zu.

Die Abbildungen 2 u. 3 zeigen ein männliches und ein weibliches Exemplar verschiedenen Alters.[6]

Es ist zu befürchten, daß diese interessanten Tiere in absehbarer Zeit aus unseren Gewässern und damit aus dem Bestande unserer einheimischen Fauna verschwinden werden. Kommt der im „Kosmos", Band VI (1909) S. 32 erwähnte Vertrag zwischen Deutschland und Schweden zustande, so werden auch die Kegelrobben der planmäßigen Vernichtung und Vertreibung nicht entgehen. Abgesehen davon, sind sie auch dadurch bedroht, daß ihr Zufluchtsort, die Stubber Sandbank, buchstäblich verschwindet. Die Bank, die schon jetzt so flach ist, daß sie nur bei niedrigem Wasser auftaucht, wird nämlich allmählich fortgespült, auch graben sich die Findlinge immer tiefer ein. Um die Zerstörung zu vollenden, will man dem Vernehmen nach die Reste der Bank abtragen und zur Befestigung der Insel Ruden verwenden. Noch ist es Zeit, der drohenden Ausrottung der Robben vorzubeugen; man sollte meinen, daß es nur eines Hinweises bedürfte, um diese wertvollen Naturdenkmäler vor der Vernichtung zu schützen.

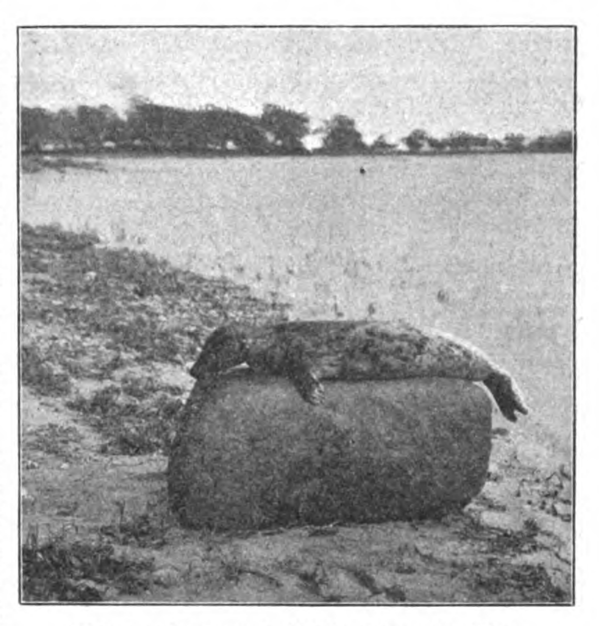


Abb. 3. Junge weibliche Kegelrobbe. Länge 1,57 m, Gewicht 62 kg.

[5] Jagdtierkunde 1907, S. 281.

[6] Abb. 2: Männchen, 2,10 m; 119 kg; geschossen 10. 10. 04. — Abb. 3: Weibchen, 1,57 m; 62 kg; geschossen 17. 10. 08; Schädel s. Abb. 1. — Ein enorm starkes Männchen, 2,30 m lang und 203 kg schwer, dessen Alter man wohl auf 60 bis 70 Jahre zu schätzen haben wird, erlegte mein Bruder am 21. Okt. 1908. Die Jagd ist geschildert in „Wild und Hund", Jahrg. XV, S. 48.

Zum Schönheitsideal des Ostafrikaners.

Von Prof. Dr. Karl Weule, Leipzig. Mit Abbildung.

II.

Die Sitte oder, nach unseren Begriffen, Unsitte des Peléletragens — Peléle ist zum Literaturausdruck geworden; in meinem Forschungsgebiet dort unten bringt jede besondere Größe und jeder andere Querschnitt für jede Unterart dieser Pflöcke und Scheiben auch eine besondere Benennung mit sich — ist aus Ostafrika schon seit langem bekannt, seit Livingstones Reisen und wohl auch noch früher; gute Bilder indessen haben wir erst aus den allerletzten Jahren bekommen. Ich bringe einige Typen dieser Art und überlasse es dem Leser, sich ein Urteil über diese Art fremdländischer Ästhetik zu bilden. Im gleichen Zuge mag der Leser dann auch die anderen Schönheitsattribute hinzuzählen, um zu einem abschließenden Urteil zu gelangen. Da ist vor allem wieder das Ohr (Abb. 10). Die Muschel selbst bleibt hier im Süden unberührt, im Gegensatz zur Küste und zum großen Steppengebiet im Norden, wo hier und da lange Holzstäbe radial nach allen Seiten aus jeder

Muschel nach außen ragen. Hier im Süden ist dafür das Einfügen von Ringen und Scheiben in das Ohrläppchen allgemein. Die Technik ist dabei ebenso einfach wie bei der Aufweitung der Oberlippe für das Peléle oder des Nasenflügels für das Kipini. Ist das kleine Mädchen nach Ansicht der Mutter alt und kräftig genug, um für die spätere Heirat sacht vorbereitet zu werden, so wird es zum Fundi, dem Meister, geführt, der mit dem zu einer scharfen Spitze ausgearbeiteten Stiel seines Rasiermessers den betreffenden Körperteil durchsticht. Ohne Aseptik und ohne Antiseptik verheilt die Wunde, am Verwachsen behindert durch feine Halme, zu denen sich immer neue gesellen, bis die Öffnung für einen größeren Fremdkörper weit genug ist. Das ist dann ein zierlicher Holzpflock, der für das Näschen der Kleinen das Endglied bedeutet, während er in Ohr und Lippe im Lauf der Jahre durch immer größere Exemplare abgelöst wird. Aus dem Pflöckchen wird ein stattlicher Pflock; aus dem Pflock schließlich eine Scheibe von 7 cm Durchmesser und 4—5 cm Höhe.

Diese Art der Verunstaltung ist über große Teile des Ostens von Afrika verbreitet, vom Makondeplateau bis fast zum Nyassa hinüber; weiter im Norden dann auch in dem weiten Urwaldgebiet zwischen dem Albert Edward-Nyansa und dem Kongo. Andere Verbreitungsgebiete gibt es noch im Tsadseegebiet und, allerdings ungleich weiter entfernt, bei den bekannten Botokuden im Osten Brasiliens. Nach dem botoque, dem Spund, haben die Portugiesen seinerzeit dieses Volk genannt, das ebenfalls wahrhaft ungeheure Scheiben in Ohr und Unterlippe trug. Was alle diese Völker veranlaßt hat, zu einem derartigen Mittel der Verschönerung zu greifen, entzieht sich völlig unserer Kenntnis; fragt man die Träger selbst, so antworten sie, dem sei immer so gewesen. Dabei ist es sehr fraglich, ob derartige Sitten in Wirklichkeit sehr alt sind; unsere europäischen Volkstrachten erwecken ebenfalls einen sehr ehrwürdigen Eindruck und sind gleichwohl verhältnismäßig jung. Man kann überhaupt von uns auf andere, auch auf die Naturvölker schließen; wie bei uns die Moden einander jagen, und wie im Zusammenhang damit auch unsere Begriffe von Schönheit und Eleganz sehr rasch wechseln, so ist es auch da unten in den tieferen Schichten der Menschheit. Irgendwo kommt durch irgendeinen Umstand oder durch eine geistig rege Persönlichkeit etwas Neues auf, flugs findet es Anklang, wird nachgeahmt, entfaltet sich zur allgemeinen Sitte und läuft als solche Gefahr, sich zu einem ästhetischen Mißbrauch auszuwachsen. So mag's auch hier mit dem Peléle gewesen sein. Mit dem ewigen Wechsel steht es übrigens im Einklang, daß auch die Tage dieses Ungeheuers gezählt sind. Heute kommt ein großer Teil der Männer des Innern an die Küste oder in andere Gebiete höherer Kultur; dort sehen die Frauen anders aus als daheim, sind aber in den Augen des Fremden gleichwohl nicht häßlicher auch ohne Peléle, ohne die schweren Ohrscheiben, ohne die wuchtigen Messingringe an Armen und Beinen und ohne den Teppich von Ziernarben, die daheim zum unvermeidlichen Besitz jeder Frau von Rang und Stand gehören. Damit ändert sich zunächst der Geschmack des Mannes; in rascher Folge dann auch der des nunmehr minder begehrten heimatlichen Weibes. Auch das immer häufiger werdende Eindringen weißer Reisender und Beamter und von Angehörigen anderer afrikanischer Stämme in die Gebiete des Südens trägt nicht wenig zum Verschwinden des bisherigen Schönheitsideals bei. „Nicht wahr, Sabatele, dieses Mädchen dort ist doch schön?" frage ich, auf eine Lippenscheibenträgerin deutend, einen meiner Träger weit aus dem Westen Unyamwesis. „Brrr," würde der Brave gemacht haben, sofern er überhaupt imstande wäre, ein „r" hervorzubringen; so begnügt er sich damit, sich ganz entsetzt zu schütteln und ein noch entsetzteres „Hapana" („O nein, durchaus nicht") hervorzubringen. Er ist's zu Hause anders gewohnt.

Auch mit den beiden anderen Sitten der Ziernarben und der Zahnverunstaltung wird es innerhalb der nächsten Generationen sicher einmal zu Ende gehen. Heute trägt bei den Wamwera, Makua, Makonde und Matambwe noch fast die ganze ältere Generation eine wahre Musterkarte von Schmucknarben im Gesicht und auf der Brust, auf dem Bauch und auf dem Rücken, an den Oberschenkeln und am Gesäß; zog ich dagegen den jüngeren Männern und den Knaben das neumodische Küstenhemd vom Leibe, so konnte ich sicher sein, eine um so geringere Anzahl narbenverzierter Individuen anzutreffen, je jünger die Schar der Opfer meines Forschungsdranges war. Die Erklärung ist auch hier sehr einfach: früher kannten beide Geschlechter als Kleidung nichts anderes als den Schamschurz aus Fell oder Rindenstoff; da lockte und reizte die glänzende braune Haut des Körpers geradezu zum schmückenden Eingriff; heute deckt diesen selben Körper beim Mann



das Küstenhemd von meist sehr fragwürdiger Weiße, bei der Frau das System der zwei bunten Kattune, die der Mann oder der Liebhaber an der Küste unter schwerem Opfer beim Inder erstanden hat. Wozu da noch den Körper zieren? —

Mit der sanften Unwiderstehlichkeit, wie sie für den Volksforscher unerläßlich ist, habe ich den vor mir stehenden Matambwe-Mann veranlaßt, mir einen Einblick in sein Inneres zu gewähren; mit weit aufgesperrtem Mund steht der Brave vor mir, ungewiß, was mit ihm geschehen soll. Da, ein Witz von einem der Zunächststehenden; allgemeines Gelächter ringsum, nur nicht bei dem Forscher. Der ist beinahe erstarrt in diesem Augenblick; denn aus dem anscheinend harmlosen Fischersmann vom Rovuma scheint jetzt wirklich ein wildes Tier geworden, so bös und gefährlich fletscht ihm dessen Gebiß entgegen. Der Eingriff ist aber auch nur zu sehr geeignet, einen schreckenerregenden Eindruck hervorzubringen; nicht nur die oberen Schneidezähne sind der Reihe nach zu scharfen Spitzen zugerichtet, nein, auch die untere Reihe hat die gleiche Umbildung erfahren. In dieser Vollständigkeit tritt die Zahnverstümmelung nicht übermäßig auf; in der Beschränkung auf die oberen 4 Zähne allein oder gar auf die beiden mittleren oberen ist sie am Rovuma auch heute noch ziemlich oft vorzufinden. Weiter westlich am Nyassa kommt zu dem Zuschärfen der oberen Schneidezähne dann auch noch das Ausbrechen entweder nur der beiden mittleren oder aber gar aller 4 unteren Schneidezähne. Das ist eine Sitte, die wir sonst nur im Norden Deutsch-Ostafrikas, an der Nordostgrenze und dann weit im Nordwesten am Albert Edward-See, wieder vorfinden. Die letzte Art des Eingriffs ist schließlich das Kerben der Oberzähne mit je einer größeren oder aber je 2 kleineren Kerben bei einigen Ufervölkern des Nyassa, den Atonga, Wampoto und Wamanganya.

Das hier Gebotene ist nur eine sehr oberflächliche und skizzenhafte Übersicht über die am stärksten in die Augen fallenden Eingriffe der Bevölkerung Ostafrikas in den eigenen Körper; doch auch schon diese Skizze belehrt uns, daß dem Naturmenschen ein vielleicht noch stärkerer Drang innewohnt, sich aus seinesgleichen durch irgendwas hervorzuheben, als dem Angehörigen der höheren Kulturschichten der Menschheit. Im allgemeinen, so läßt sich sagen, berühren uns die eingeschlagenen Mittel und Wege befremdlich und absonderlich; andererseits ist es sehr nützlich und wohl angebracht, darauf hinzuweisen, daß wir in dieser Beziehung wie in so mancher anderen zur Überhebung auch nicht den mindesten Anlaß haben. Was sind die Schmisse unserer Studenten im Grunde genommen anderes als Zier- und Schmucknarben, erworben zu dem unausgesprochenen, aber doch offenkundigen Endzweck, dem Kommilitonen als ein bewunderungswerter Held, der deutschen Maid aber als ein Ausbund von Schneid und männlicher Schönheit zu gelten? Und die Tätowierung unserer Matrosen, gewisser Arbeiterkategorien und unserer Prostituierten, ist sie etwas anderes als die Narbentätowierung des schwarzen Makua-Mädchens vom Rovuma oder des Makonde-Jünglings vom gleichnamigen Plateau? Und finden schließlich die Ohrpflöcke und Ohrscheiben des ostafrikanischen Kulturkreises nicht ihr Spiegelbild in den mehr oder minder kostbaren Gehängen, mit denen eitle oder kurzsichtige Mütter im kulturstolzen Europa auch noch heute die rosigen Ohrläppchen ihrer Lieblinge „zieren"? Fürwahr, wer Gelegenheit hat, einen Einblick in die anscheinend so grundverschiedenen Welten der sogenannten Naturvölker und der unsrigen zu gewinnen, der wird sich sehr bald dem Eindruck nicht verschließen können, daß der Schein hier ganz bedenklich trügt: auch wir können nicht aus der allgemein menschlichen Haut; wir sind zudem bei allem äußeren technischen und geistigen Fortschritt im Grunde genommen ein

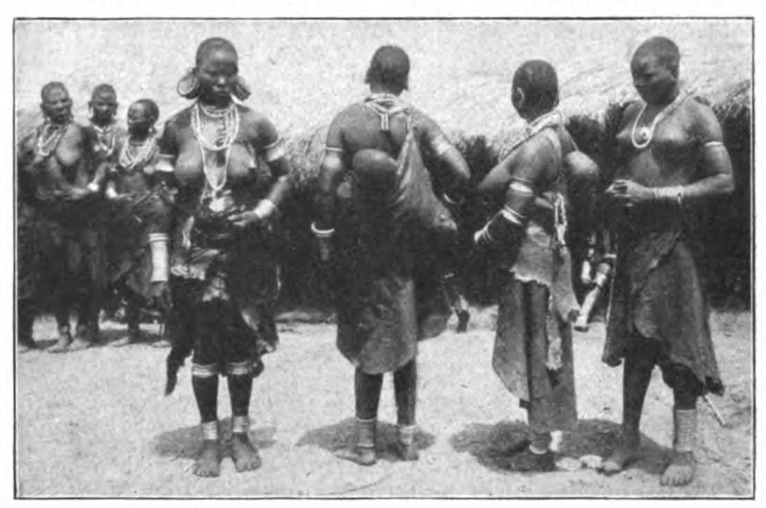


Abb. 10. Bakuliafrauen von Beradorf.
Die ganz links stehende Frau trägt riesige Ohrscheiben.
Phot. v. Weiß.

sehr konservativer Bruchteil der Spezies Homo sapiens geblieben und haben uns unter allen den modernen Errungenschaften doch noch eine Volksseele bewahrt, die bei näherer Untersuchung nur herzlich wenig Unterschiede vom allgemein menschlichen Befunde aufweist. Lediglich in der Wahl der Mittel scheinen die verschiedenen Rassen und Völker auseinander zu gehen; doch ist dieser Umstand mehr eine Folge der umgebenden Naturbedingungen als der psychischen Verschiedenheit der Rassen und Völker selbst.

Über der Betrachtung der äußeren Schmuckmittel unseres Ostafrikaners haben wir es bis jetzt unterlassen, seine Ansichten über das Schönheitsideal des menschlichen Körpers an sich ins Auge zu fassen. Im allgemeinen gilt in der Afrikaliteratur der Satz: „Je rundlicher und fetter, um so schöner". Dem soll schon so gewesen sein um 1500 vor Christo, und auch heute soll sich dieser Idealbegriff noch wenig geändert haben. Klassischer Zeuge für die um 34 Jahrhunderte zurückliegende Vergangenheit ist das Tempelrelief von Dehr el Bahri bei Theben in Oberägypten über die Puntfahrt der Königin Hatschepsut, wo hinter dem Tribut bringenden Häuptling die mit stattlicher Körperfülle gesegnete Hauptfrau aufmarschiert; für die nähere Vergangenheit sind es vor allem die englischen Nilquellen-Entdecker Speke und Grant, die die Rundlichkeit als erstrebenswertes Ziel der Damen wenigstens in der Umrandung des Viktoria Nyansa hinstellen. Auch weiter südlich ist weibliche Körperfülle zweifellos wohlgelitten; die äußerst üppige Frau des Dieners meines Begleiters Knudsen galt als das Non plus ultra von Schönheit innerhalb des Gesichtskreises meiner Karawane; andererseits behauptete mein eigener Diener Moritz, ein sehr gerissener Suaheli von Daressalam, seine Bibi sei doch die allerschönste. Dabei war sie kaum von Pygmäengröße und alles andere als üppig. Also auch in Afrika ist der Geschmack individuell; es ist eben auch in dieser Beziehung dort nicht anders als bei uns.

Termitenbauten.

Von Prof. Dr. K. Escherich. Mit 8 Abbildungen.

Zu den auffallendsten Äußerungen tropischen Tierlebens gehören unbestreitbar die Bauten der Termiten oder „weißen Ameisen".*) Erscheinen sie doch in manchen Gegenden so zahlreich und in solch aufdringlicher Weise, daß die ganze Physiognomie der Landschaft durch sie beherrscht wird. In der Baukunst übertreffen die Termiten die anderen sozialen Insekten weit; ja manche Hügel erreichen einen solch gewaltigen Umfang, daß keine anderen Tierwohnungen auch nur annähernd ihnen an die Seite gestellt werden können, und daß man es füglich schwer fassen kann, daß so winzige Tiere ihre Erbauer sein sollen. Wir kennen Hügel, die selbst die Wohnungen der Eingeborenen um ein Vielfaches überragen, und deren Wände dabei von einer solch festen Beschaffenheit sind, daß sie nur mit schweren Werkzeugen oder Sprengmitteln geöffnet werden können. Nirgends im ganzen Tierreich finden wir ein zweites Beispiel, das in so drastischer Weise zeigt, was vereinte Kräfte zu leisten vermögen, und welche Macht in der Vergesellschaftung liegt. —

Es wäre aber irrtümlich, in allen Termiten gleich hervorragende Baumeister zu sehen. Jede Kunst ist historisch begründet, ist „geworden", so auch die Baukunst der Termiten. Wir kennen noch jetzt lebende Termiten, die erst Anfänger sind, ja arge Stümper und nicht imstande, ein richtiges abgeschlossenes Nest zu erbauen, sondern sich damit zufrieden geben, in der Erde oder im Holz ein Labyrinth von regellos verlaufenden Gängen auszuhöhlen. Von diesen Anfängern bis zu den großen Meistern führt eine Reihe vermittelnder Übergänge, die uns ein gutes Bild von der historischen Entwicklung des hochkomplizierten Bauinstinktes der Hügelbauer geben.

Die Regel ist, daß jede Termitenfamilie ein einziges Nest besitzt, in welchem alle Familienmitglieder von dem Königspaar bis zu den neugeborenen Larven beisammen wohnen. Es

*) Anm.: Die Bezeichnung „weiße Ameisen" hat in Laienkreisen vielfach die Vorstellung aufkommen lassen, daß die Termiten mit den Ameisen verwandt und gewissermaßen Ameisen von weißer Farbe seien. In Wirklichkeit haben aber die Termiten und Ameisen verwandtschaftlich gar nichts miteinander zu tun — so wenig, wie etwa der Mensch mit dem Känguruh. Näheres darüber in der Einleitung meines soeben erschienenen Buches: Die Termiten od. „weißen Ameisen". Eine biologische Studie. Verlag von Dr. Werner Klinkhardt in Leipzig. Diesem Buche sind auch mit Erlaubnis des Verlegers die Abbildungen 1, 2, 4, 6 u. 8 entnommen.

gibt jedoch auch Ausnahmen davon derart, daß eine Familie über mehrere Nester, die natürlich durch Gänge miteinander in Verbindung stehen, verfügt. Auch der entgegengesetzte Fall ist wiederholt beobachtet, daß mehrere Völker, die verschiedenen Arten angehören, unter einem Dache nebeneinander ihre Wohnung nehmen, allerdings durch feste Wände streng getrennt. Endlich ist noch der Umstand zu beachten, daß nicht immer die Einwohner auch die Erbauer der betreffenden Nester sind; denn gar nicht selten kommt es vor, daß ein Hügel von den eigentlichen Erbauern verlassen und dann nachträglich von einer anderen Art wieder bevölkert wird.

Abb. 1. Schematischer Durchschnitt durch ein typisches fünfschichtiges Nest (Bartonnest). I Deckschichte, II Randschichte, III Wohnschichte, IV Brutschichte, V Zentralkern mit Königszelle. Nach Holmgren.

Die Mannigfaltigkeit der Nestformen ist schier unerschöpflich; haben doch fast alle Arten ihren eigenen Stil: die einen bauen kleine, wenige Zentimeter hohe, die anderen riesige, viele Meter hohe Gebäude, von zylindrischer, kugeliger, pyramiden-, säulen- oder pilzförmiger Gestalt. Auch das Baumaterial ist verschieden, indem die einen vornehmlich Holz, die anderen Erde und wieder andere die beiden Stoffe gemischt verwenden. Endlich sind auch bezüglich des Sitzes alle erdenklichen Möglichkeiten verwirklicht, und wir kennen sowohl rein unterirdische als auch rein oberirdische Nester als auch solche, die zur Hälfte unterirdisch, zur Hälfte oberirdisch angelegt sind; manche schweben in der Luft, d. h. sind oben an Baumästen angeheftet, andere sind in hohle Baumstämme eingebaut, wieder andere liegen lose auf der Erde usw.

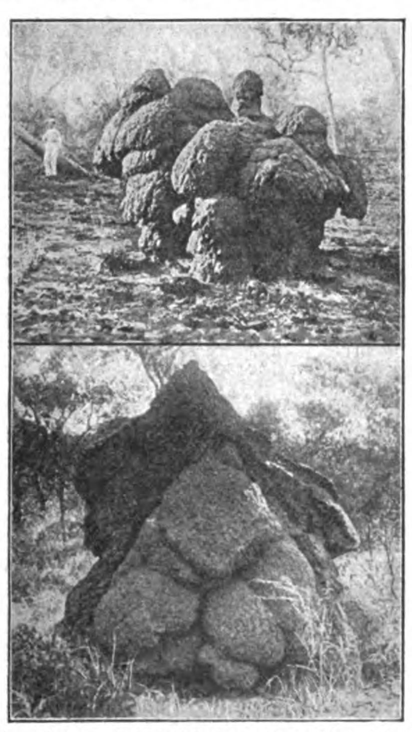


Abb. 2. Termitenhügel des Kimberley-Typus (Australien). Nach Saville-Kent.

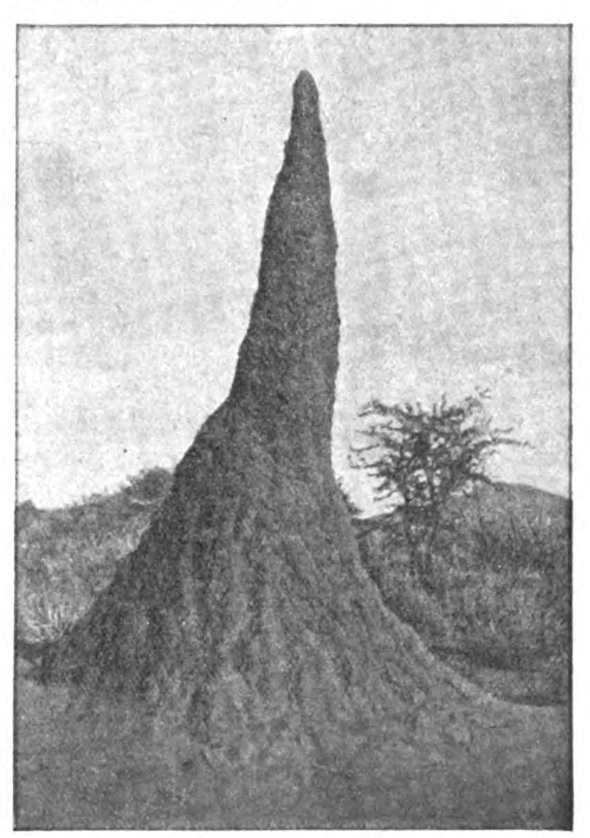


Abb. 3. Schlankes Turmnest. Nach einer photogr. Aufnahme.

Aber trotz dieser großen Verschiedenheiten weist doch die Mehrzahl der Nester auch gemeinsame Züge auf, die in biologischen Familieneigentümlichkeiten begründet sind. So besitzen die meisten eine feste, dichte, für Wasser undurchdringliche Außenhülle, die vollkommen geschlossen, d. h. ohne offene Ausgänge ist. Sie dient einmal dazu, die Feuchtigkeit und Wärme zurückzuhalten, die die weichen Tiere zu ihrem eigenen Wohlbefinden wie auch zur Entwicklung ihrer Nachkommenschaft sehr nötig haben, und sodann zum Schutze gegen äußere

Witterungseinflüsse und gegen feindliche Angriffe. Gerade in letzterer Beziehung sind Vorsichtsmaßregeln besonders angebracht, da die Feinde der Termiten Legion sind.

Auch die innere Einrichtung finden wir bei der Mehrzahl der Nester nach dem gleichen Grundplan angelegt. Die Idee ist folgende: In der Mitte des Nestes, als dem geschütztesten Ort, befindet sich das königliche Gemach oder die „Königszelle", und zwar in einer besonders dickwandigen massiven Nestregion, die als „Zentralkern" bezeichnet wird. In ihr hält sich das Königspaar zeitlebens auf, mit nichts anderem als der Fortpflanzung beschäftigt: die Königin ununterbrochen Eier legend,*) der König von Zeit zu Zeit (etwa jeden Monat) die Samentasche seiner Gemahlin mit neuem Sperma versehend. Beide sind Gefangene in der Zelle, da lediglich schmale Ausgänge, die nur den Arbeitern und Soldaten den Durchtritt erlauben, die Verbindung mit dem übrigen Nest herstellen. Die eheliche Treue ist also hier durch ein sehr einfaches Mittel gewährleistet. Die Königszelle ist der ursprünglichste Teil des Nestes, wie auch vom Königspaar die Gründung jeder Kolonie ausgeht. —



Abb. 4. Breites Turmnest mit Säulen. Australien. Nach Saville-Kent.

Um die Königszelle herum werden nun mit der Vermehrung des Volkes neue Nestteile angelegt, die von verschiedener Zusammensetzung und Festigkeit in Form von mehreren Schichten jene konzentrisch*) umgreifen. Zunächst wird um den Zentralkern eine ziemlich umfangreiche Lage, die viele kleine flache Kammern enthält, errichtet. Diese dient zur Aufnahme der Eier und jüngsten Brut und wird deshalb als „Brutschichte" bezeichnet. Auf sie folgt nach außen, ebenfalls in umkreisender Anordnung, eine weitere, gewöhnlich noch dickere Schicht, die von großen, mitunter den Umfang eines Kindskopfes erreichenden Kammern durchsetzt ist. In ihnen befindet sich die Hauptbevölkerung des Staates, Arbeiter, Soldaten und deren ältere Jugendstadien, sowie die Nymphen und zu gewissen Zeiten auch die Masse der Geflügelten. Bei denjenigen Termiten, die Pilze züchten, sind darin außerdem noch die Pilzgärten untergebracht, d. h. verschiedengroße, aus Holz aufgebaute Gebilde von badeschwammähnlichem Aussehen. Die „Wohn"- oder „Pilzschichte", wie diese Nestregion benannt wird, ist gewöhnlich umgeben von noch zwei weiteren Lagen, von denen die innere, die „Randschichte", kleinere Kammern enthält, während die äußere, die dichte „Deckschichte" darstellend, das ganze Nest umhüllt und von der Außenwelt abschließt (Abb. 1).

Im ganzen sind es also fünf Schichten, die einander kreisförmig umgreifen, wie die Schalen einer Zwiebel. Am klarsten ist die Fünfschichtigkeit bei den auf Bäumen befindlichen, aus Holzkarton hergestellten Nestern ausgeprägt; bei anderen ist der konzentrische Aufbau nicht so durchsichtig oder mehr oder weniger vereinfacht und abgeändert. So gibt es eine Reihe von Nestern, bei denen die beiden äußeren Schichten nicht getrennt, oder bei denen nur drei oder gar nur zwei verschiedenartige Schichten zu erkennen sind. Letztere gehören jedoch zu den Ausnahmen, so daß wir trotz deren Vorkommen den fünfschichtigen Aufbau als die allgemeine Grundidee der Termitennester hinstellen können. —

*) Anm.: Die Eierzeugung ist bei den großen hügelbauenden Termiten eine ganz enorme. So stellte der Verfasser durch direkte Beobachtung von mehreren Königinnen der „kriegerischen Termite" (Termes bellicosus Smeath.) fest, daß sie etwa alle zwei Sekunden 1 Ei legen. Schätzen wir das Leben einer solchen Termitenkönigin auf 10 Jahre, so ergibt das, selbst wenn wir nur 30 000 Eier pro Tag rechnen, eine Gesamtleistung von 100 Millionen Eier!

*) sich kreisförmig um den Mittelpunkt legend.

Wir können hier unmöglich alle bis jetzt bekannten Termitennester besprechen, sondern müssen uns darauf beschränken, die wichtigsten und auffälligsten Bauten herauszugreifen.

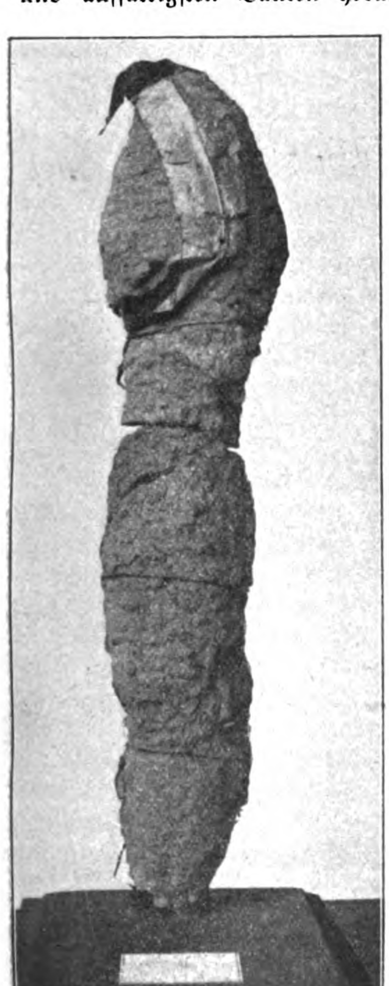


Abb. 5. Keulenförmiges Nest. Original im Greifswalder Museum. Bisher unveröffentlichte Aufnahme.

Die häufigsten Formen sind die einfachen Hügel mit breiter Grundfläche und schmaler Spitze, wie sie z. B. von der kriegerischen Termite Afrikas (Termes bellicosus) errichtet werden. Sie können eine Höhe von 2 bis 3 m bei 7 bis 10 m Grundumfang erlangen, also eine ganz ansehnliche Größe. Manche Nester dieses Typus zeichnen sich noch dadurch aus, daß die Spitze in einen Kamin ausgezogen ist, der zur Ventilation dienen soll. — Eine sehr merkwürdige Abart der Hügelform zeigen die Nester einer im Kimberleydistrikt (Nordaustralien) vorkommenden Termitenspezies, indem die Seitenwände mit großen, lappenförmigen Anhängen, bzw. Ausbuchtungen versehen sind, durch welche ganz abenteuerliche Umrisse geschaffen werden (Abb. 2). Wer die nötige Phantasie hat, kann alle möglichen Gestalten herausfinden; das zeigt der Entdecker dieser Formen (Saville-Kent) selbst, der in der Spitze eines Nestes die Umrisse eines langhaarigen Hundes mit herausgestreckter Zunge erblickte, in einem anderen Nest eine Gruppe von Menschen und in einem dritten gar die Form einer Lokomotive sah!

Je schmäler die Grundfläche der Nester wird, und je mehr der Grundumfang dem Spitzenumfang gleichkommt, desto näher gelangen wir zu den sogen. „Turmnestern". Eine scharfe Grenze zwischen Hügel- und Turmnest läßt sich jedoch kaum ziehen, da alle möglichen Übergänge zwischen beiden vorhanden sind. Typische Turmnester haben wir in den riesigen Bauten einiger australischer Termiten vor uns, die wie schlanke Minaretts himmelwärts streben und eine Höhe von 7 m und mehr erreichen können (Abb. 3). Andere Türme sind breiter und mächtiger und durch eine Reihe kräftiger Säulen gestützt (Abb. 4). Nicht alle Turmnester sind aber solche gewaltige Bauwerke, wie diese australischen; es gibt auch kleinere ziierlichere „Türme" von 1, $1/2$ oder gar nur $1/4$ m Höhe.

Verdickt sich nun die Spitze der „Türme", so daß deren Umfang größer wird als der Grundumfang, so gelangen wir zu den sogen. „keulenförmigen Nestern" (Abb. 5); und geht die Verbreiterung der Spitze noch weiter, so ergibt sich eine der auffälligsten Nestformen, die wir als „Pilznester" bezeichnen. Der Name könnte nicht besser gewählt sein, da diese

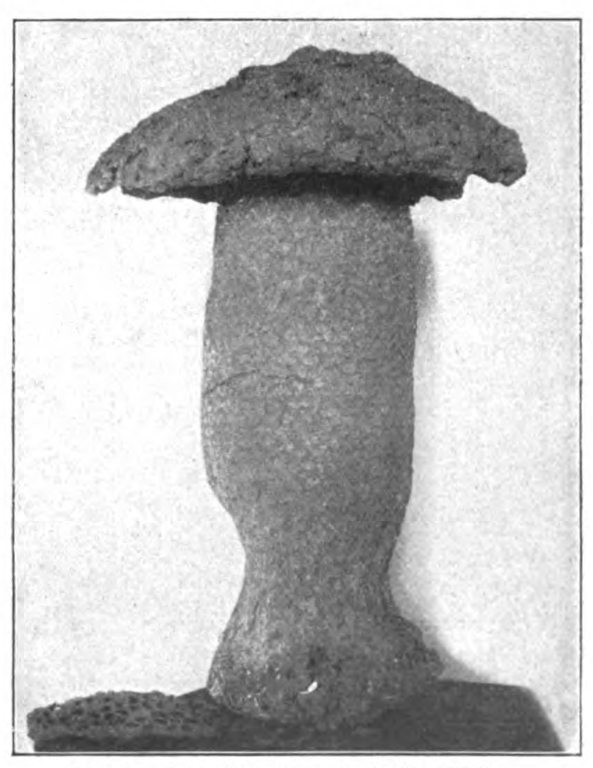


Abb. 6. Pilzförmiges Nest. Afrika. Original im Straßburger Museum.

Nester eine getreue Kopie von Hutpilzen darstellen, indem auf einem schlanken, schwach ausgebauchten Stiel ein breiter Hut sitzt, dessen Ränder jenen weit überragen (Abb. 6). In



den Wäldern von Kamerun sind diese ca. 3/4 m hohen, aus überaus harter Erde bestehenden Pilze eine sehr häufige Erscheinung, und zwar treten sie meistens zu Gruppen von 5—6 Stücken vereinigt auf. Wahrscheinlich ist dieser Umstand so zu deuten, daß jede solche Gruppe einem einzigen Volke als Wohnsitz dient, so daß wir es also mit einem sogen. polydomen oder vielhäusigen Nest zu tun haben. —

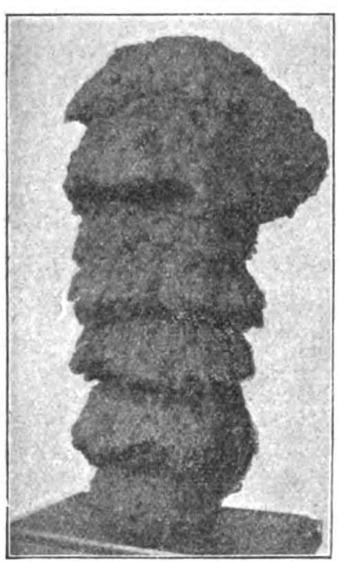


Abb. 7. Mehrdachiges Nest. Afrika. Original im Greifswalder Museum. Bisher unveröffentlichte Aufnahme.

Es gibt auch Pilze, deren Stiel nicht einfach glatt ist, sondern mit drei oder mehr nach abwärts gerichteten Ringwülsten geschmückt ist, so daß es den Anschein hat, als ob mehrere Dächer übereinander errichtet sind (Abb. 7). Welche Bedeutung dieser Bauart zukommt, ist schwer zu sagen; vielleicht sind die verschiedenen Dächer als Ausdruck einer öfter notwendig gewordenen Vergrößerung aufzufassen oder aber vielleicht als Schutzvorrichtung gegen Witterungseinflüsse? Auch die Hütten der Eingeborenen jener Gegenden zeigen eine ähnliche mehrdachige Bauart; und es wäre interessant, zu erfahren, ob die Menschen und Termiten unabhängig voneinander zu dieser Konstruktion gekommen sind, oder ob die Eingeborenen den Baustil den Termitennestern entlehnt haben.

Endlich seien noch die berühmten „Meridional- oder Kompaßnester" (Abb. 8) Australiens erwähnt. Diese sind dadurch ausgezeichnet, daß sie eine Schmal- und eine Breitseite besitzen und stets die gleiche Orientierung nach der Himmelsrichtung zeigen. Die Breitseiten sind nach Ost und West, die Schmalseiten nach Nord und Süd gerichtet, und zwar mit solcher Gesetzmäßigkeit, daß die Reisenden jener Gegend sich mit absoluter Sicherheit darauf verlassen können. Die Höhe dieser Nester kann 3 bis 4 m erreichen, desgleichen die Breite, während die Schmalseiten die Form eines schmalen, spitzwinkeligen Dreiecks aufweisen. In verschiedenen Gegenden Nordaustraliens, wie bei Port Darwin, Palmerston, ferner in Nord-Queensland sind die Kompaßnester eine so häufige Erscheinung, daß sie ganze Städte bilden und mitunter auch zu einer besonderen Benennung mancher Gebiete Veranlassung gegeben haben (z. B. Ant-Hill-Point). — Es versteht sich von selbst, daß das sonderbare Naturphänomen der Orientierung der Nester nach der Magnetnadel den menschlichen Geist zu Erklärungsversuchen reizt, und daß schon manche Hypothese aufgestellt wurde. Einen magnetischen Sinn unseren kleinen Baumeistern zuzuschreiben, ist noch niemandem eingefallen; dagegen hat man auf der einen Seite den Wind, auf der anderen die Sonne als bestimmenden Faktor ins Feld geführt Vielleicht sind beide verantwortlich zu machen: vorherrschend in jenen Gegenden sind die Südostwinde, die bei der Nordsüdorientierung der Nester schräg auf die Breitseite des Nestes kommen und daher, ohne eine große Druckwirkung auszuüben, abgleiten; außerdem bietet jene Orientierung auch den Sonnenstrahlen die geringste Fläche zur Einstrahlung dar, so daß eine Überhitzung vermieden wird.

Die meisten der hier besprochenen Bauten bestehen entweder aus reiner Erde oder aus Erde und Holz gemischt, und zwar in der Weise, daß die Kammerregionen aus Holz und

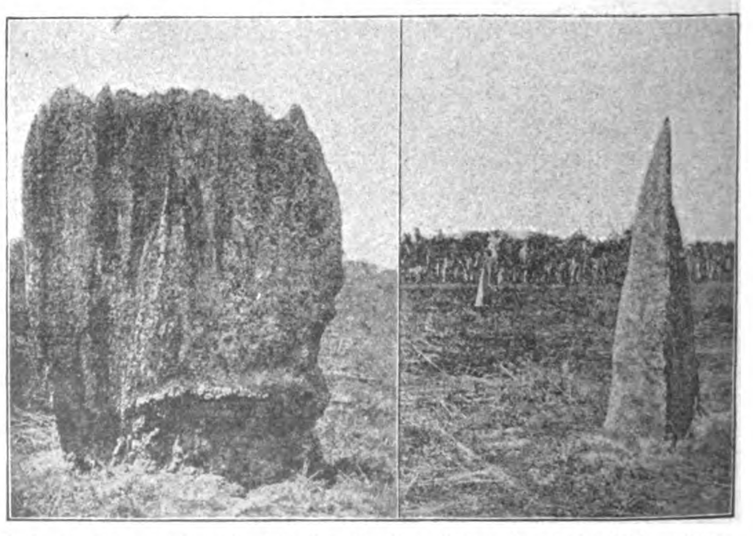


Abb. 8. Kompaßnest, von der Breit- und von der Schmalseite gesehen. Afrika. Nach Saville-Kent.

die Deckschichte aus Erde errichtet sind. Untersuchen wir die Baumaterialien näher, so finden wir, daß die Erde sowohl als das Holz zu staubähnlichen Teilchen verarbeitet und dann vermittelst eines Kittes ungemein fest verklebt sind. Die Verarbeitung des Holzes ist eine so feine, daß in den Nestwänden keine Spur von Holzstruktur mehr zu entdecken ist. Woher der Kitt stammt, und wo und wie die Mischung der Bestandteile stattfindet, darüber liegen noch wenige genaue Beobachtungen vor. Nach den einen Autoren findet die Verarbeitung, bzw. die Herstellung des Baumaterials im Darm statt, und es bauen also die Termiten lediglich mit ihrem Kot, nach anderen verwenden sie auch erbrochenes Material, wieder andere nehmen an, daß die Mischung außerhalb des Körpers stattfindet, indem die Arbeiter zuerst ein Stückchen zerkauten Holzes der Erde beimengen und darauf erst den Zement aus dem Munde oder After ergießen. Daß die Speicheldrüsen als kittlieferndes Organ eine große Rolle spielen, unterliegt keinem Zweifel, wahrscheinlich kommen aber außerdem noch verschiedene andere Absonderungen von Darmdrüsen dazu. —

Aus der überaus feinen Verarbeitung des Materials und der reichlichen Zementbeimischung ergibt sich die eingangs erwähnte große Härte und Festigkeit der Termitenbauten. Die Eingeborenen und die Reisenden machen sich diese Eigenschaft auch zunutze, indem sie die Hügel als Backöfen verwenden. Es werden zu diesem Zweck die Nester von der Seite her ausgehöhlt, außerdem, wo nicht schon von Natur aus ein Schornstein vorhanden ist, an der Spitze geöffnet — und fertig ist der schönste Backofen! Seine Wände sind so fest, daß sie mehrere Monate Feuer gut aushalten. Unsere Soldaten in Südwestafrika haben ihr Brot häufig in solchen natürlichen Backöfen bereitet. — —

Das Thema „Termitenbauten", von dem ich hier nur eine ganz flüchtige Skizze geben konnte, ist selten vielseitig und interessant. Aber trotz der zahlreichen Berichte, die darüber vorliegen, sind unsere Kenntnisse noch äußerst lückenhaft. Überall stehen noch Fragezeichen in Hülle und Fülle; das meiste ist noch Problem. Vielleicht veranlassen diese Zeilen den einen oder anderen der verehrten Kosmosleser, der in den Tropen lebt oder Gelegenheit hat, in die Tropen zu kommen, jenem Thema erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken.*) Ich bin sicher, daß es niemanden gereuen wird.

*) Wer sich eingehend damit beschäftigen will, findet eine kritische Darstellung unserer heutigen Kenntnisse sowie die nötigen Literaturangaben in dem oben erwähnten Buch.

Die Bedeutung der Fermente für das organ. Leben.

Von Dr. A. Zart.

Es war auf einem russischen Pferdemarkt nahe der Grenze. Mein Vater hatte mich zu einem Pferdekauf mit hinübergenommen. Lange bewegten wir uns in dem bunten Gewirr des ausgedehnten Marktes mit seinen fesselnden ungewohnten Menschentypen umher, die ausgebotenen Pferde musternd, als zwei noch junge, prachtvolle Exemplare unsere Kauflust erregten. Wir erkundigen uns nach dem Preis und werden durch seine unerwartete Höhe arg betroffen. Trotz lebhaften Feilschens können wir uns mit dem Besitzer nicht einigen und wenden uns enttäuscht ab. Da bietet einer der vielen umherstehenden Söhne Israels seine Vermittlung an. Wir willigen ein und — fahren am Abend mit den beiden Pferden heim, froh des Erwerbs und die merkwürdige Tatsache überdenkend, daß dies Geschäft erst durch den Vermittler hatte zustandekommen können.

An diese Erfahrung aus dem sozialen Leben habe ich viele Jahre später denken müssen, wenn ich von Chemikern die Wirkungsweise von sogen. „Katalysatoren" erklären hörte oder in physiologischen Abhandlungen die von Fermenten, auch Enzyme genannt, erläutert fand.

Ein paar einfache Beispiele aus der anorganischen Chemie sollen die Bedeutung dieser Begriffe anschaulich machen.

Allgemein bekannt sind die selbsttätigen Gasanzünder. An dem zündenden Ende des Stabes befindet sich ein schwammig aussehender Tupfen fein verteilten Platinmetalls, sog. Platinschwamm. Öffnet man den Gashahn und hält den Platinschwamm in den Strom, so sieht man das Metall erst langsam in Glut geraten, und plötzlich pufft die Flamme auf. Das Rätselhafte bei diesem Experiment ist das Erglühen des Platins. Die Reibung mit dem strömenden Gas kann die Ursache nicht sein, sie ist nicht stark genug. Wenden wir uns daher an die Chemie: vielleicht kann sie Auskunft erteilen. Das Leuchtgas ist im wesentlichen ein Gemenge von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen. Der erstere, jetzt allgemein bekannt durch seine Verwendung als Luftballon-



füllung, verbrennt, entzündet, mit dem Sauerstoff der Luft unter starker Wärmeentwicklung zu Wasser. Die Kohlenwasserstoffe, die zu der großen Klasse der organischen Substanzen gehören, wie z. B. auch Zucker und die Fette, sind eine chemische Vereinigung von Kohlenstoff und Wasserstoff, die man durch gewöhnliche mechanische Mittel nicht trennen kann. Mit Sauerstoff gemischt, besitzen sie einen großen Energievorrat, der sich bei der Verbrennung in Wärme umsetzt. Hierbei verraten sie ihre Zusammensetzung: es entsteht Wasser und Kohlensäure.

Alles Organische wird nun fortwährend von dem Sauerstoff der Luft umspült, ohne trotz der hohen Energiespannung von ihm angegriffen zu werden. Erst von einer bestimmten, für jede Substanz charakteristischen Temperatur an, der Entzündungstemperatur, findet Vereinigung, Verbrennung, statt.

Die Rolle des Platins besteht in einer Herabsetzung dieser Temperaturgrenze, in einer heimlichen Heiratsvermittlung.

Trotz der innigen Mischung von Gas und Sauerstoff und ihrer starken Zuneigung zueinander bleibt jeder Teil stolz für sich in den Banden seiner Sippschaft. Dieses Verwandtschaftsband muß erst gelockert werden, ehe das neue Bündnis eingegangen werden kann. Das Platin bietet seine Vermittlung an. Es geht zunächst ein Verhältnis mit dem Sauerstoff ein, zwar nur ein sehr lockeres, aber aus ihm findet dieser sich jetzt leichter schon bei gewöhnlicher Temperatur zu dem Ziel seiner Sehnsucht hinüber. Die Vereinigung findet statt, es entsteht Kohlensäure und Wasser und gleichzeitig als Verräter der heimlichen Verbindung Wärme, die dem Platin zugute kommt. Infolge der höheren Temperatur wird die Vermittlung eine intensivere, es findet immer stärkere Umsetzung statt mit immer größerer Wärmesteigerung, bis das Platin in Glut gerät und das Gas entflammt.

Verlegen wir denselben Prozeß jetzt in unsern Körper. Brennmaterial führen wir ihm durch die Nahrung genügend zu, Sauerstoff wird durch die Lungen herbeigeschafft, es könnte das Platin ganz gut als Heizer für unsere Leibesmaschinen angestellt werden. Wir kommen zu spät, die Stelle ist schon besetzt. Die Organismen bereiten sich in ihren Organen solche Diener selbst, aus ihrem eigenen Material, um deren Tätigkeit je nach Bedarf regeln zu können. Die Wissenschaft nennt sie „F e r m e n t e“ und diese Heizer besonders „O x y d a s e n“[1]. Sie haben die Aufgabe, die in den Speisen und dem Sauerstoff zugeführte Energie durch geregelte Umsetzung in Wärme und in Arbeit nutzbar zu machen.

Wir wollen uns aber nicht voreilig auf dieses interessante Gebiet locken lassen; ich möchte die K a t a l y s a t o r e n (Körper, deren Gegenwart einen chemischen Prozeß einleitet oder beschleunigt) noch in einer anderen Rolle vorführen. Der Einfachheit wegen bleibe ich beim Platin, trotzdem die anorganische Chemie eine außerordentlich große Anzahl von katalytisch wirkenden Substanzen kennt und sie beständig im wissenschaftlichen Laboratorium und in der Technik anwendet.

Das bei der Verbrennung von Wasserstoff sich bildende Wasser enthält immer ein ganz bestimmtes Gewichtsverhältnis von Wasserstoff und Sauerstoff. Unter bestimmten Bedingungen kann man aber denselben in Wasser vorhandenen Wasserstoff mit der doppelten Menge Sauerstoff beladen. Diese überladene Verbindung heißt Wasserstoffsuperoxyd. Sie gibt den überschüssigen Sauerstoff gern her, und zwar unter Wärmeentwicklung, ist aber in wässeriger Lösung unter Umständen recht beständig. Bringt man in solch eine Wasserstoffsuperoxydlösung ein Stäubchen Platin, so setzt eine lebhafte Gasentwicklung ein. Das Platin geht dabei auch wieder mit dem Wasserstoffsuperoxyd eine leichte Verbindung ein, und aus dieser heraus gelingt es dem Sauerstoff, sich von der ihm scheinbar unliebsamen Fessel zu befreien.

Dies ist das einfachste und Urbeispiel für alle später folgenden zerlegenden Fermentwirkungen, die natürlich nicht so einfach vor sich gehen, unter diesem Bilde aber denkbar sind.

Das Interessante an allen Reaktionsvermittlern, Katalysatoren und Fermenten, ist, daß ihre Menge in gar keinem Verhältnis zu der Größe des bewirkten Umsatzes steht. So setzt Platin die tausend-, ja millionenfache Menge Knallgas oder Wasserstoffsuperoxyd um, ohne an Wirksamkeit einzubüßen.

Die Tätigkeit der Katalysatoren und auch der Fermente besteht, um kurz ihren Steckbrief zu geben, darin, daß sie einen chemischen Vorgang nicht nur event. einleiten, sondern seine Geschwindigkeit verändern, ihn in seinem zeitlichen Verlaufe entweder beschleunigen oder verlangsamen. Sie selbst stehen in ihrer Menge zu der Größe des Umsatzes in gar keinem Verhältnis und bleiben dabei scheinbar unverändert.

Solche Agenten besitzen die Organismen in der denkbar größten Auswahl und Spezialisierung.

Um diese heimlichen Chemiker in ihren Laboratorien aufzusuchen, wollen wir einmal die neugierige Frage nach dem Schicksal eines schmackhaft belegten Brötchens aufwerfen, das wir verzehren. Seine Bestandteile sind haupt-

[1] Als F e r m e n t e (lat. Fermenta, „Gärungserreger“) bezeichnet die Chemie organische Substanzen, welche die Zersetzung verhältnismäßig großer Mengen andrer organischer Substanzen hervorrufen, ohne sich selbst zu zersetzen. W i e solche Z e r s e t z u n g e n zustande kommen, ist nicht bekannt. — O x y d a s e n heißen Fermente, die Oxydationsprozesse — in der Vereinigung eines Körpers mit Sauerstoff bestehend — veranlassen.



sächlich Stärke und verwandte Stoffe, Fette und Eiweißsubstanzen. Die Stärke ist ein verhältnismäßig kompliziert zusammengesetzter Körper, der sich letzten Grades aus Zucker aufbaut. Auf sie werden im Verdauungsgange nacheinander verschiedene Fermente, Diastasen genannt, zum Angriffe losgelassen. Die Feindseligkeiten eröffnet in dem Speichel des Mundes das Ptyalin (Speichelstoff) und verwandelt einen Teil der Stärke in Dextrin (Stärkegummi) und Maltose (Malzzucker). Der heftigste Angriff aber erfolgt durch eine im Beginn des Darmkanals von der Bauchspeicheldrüse gelieferte Diastase, die nur noch Maltose übrigläßt. Diese wird durch ein anderes, im Darmsaft enthaltenes Ferment, „Maltase" genannt, in das Endprodukt, in Traubenzucker, umgewandelt. Den Rohrzucker, so heißt wissenschaftlich unser gewöhnlicher Süßzucker, zerlegt das Ferment „Invertin" in Traubenzucker und Fruchtzucker.

Diese letzten Abbaustufen saugt die Darmwand auf, sie gelangen ins Blut, werden der Leber zugeführt und hier einer Kontrolle unterworfen. Es darf nur so viel Zucker passieren, als dem Körper gerade dienlich ist, d. h. bis das Blut einen gewissen Prozentgehalt besitzt. Der Rest wird durch Spezialchemiker umgewandelt und zum Teil als Stärke, die in dieser besonderen Form Glykogen genannt wird, als Vorrat aufgespeichert. Er dient für Zeiten der Not, in denen diastatische Fermente ihn wieder in Zucker auflösen.

Die weitere Verarbeitung im Körper übernehmen auch Fermente. Erwähnen will ich nur, daß die Endprodukte über eine große Anzahl von Zwischenstufen hin, genau wie bei der Verbrennung in der Luft, Kohlensäure und Wasser sind, und daß ebenso die Wärmemenge, die der Körper durch diese katalytische Verbrennung gewinnt, pro 1 Gramm Zucker 3,96 Kalorien beträgt, hinreichend, um 3,96 Liter Wasser um 1° zu erwärmen.

Ein ähnliches Schicksal erleiden die Fette. Sie werden im Darm durch ein Spezialferment (Lipase) in ihre Bestandteile zerlegt, in Fettsäuren und Glyzerin. In der Darmwand werden diese Bestandteile wieder durch ein Ferment, das wir leider noch nicht kennen, in die Form zusammengeschweißt, die für unsren Körper eigentümlich ist. Auch dieses für uns wichtigste Heizmaterial, das der Körper sich überall als Reservestoff einlagert, wird zuletzt durch Oxydationsfermente, die dem Platin ähnlich wirken, verbrannt. Die aus 1 Gramm Butterfett z. B. erzeugte Wärme beträgt 9,23 Kalorien.

Die Fermente, die das Eiweiß abbauen, sind nacheinander im Magen zunächst das Pepsin, das aus den Labdrüsen der Magenschleimhaut stammt und nur in saurer Lösung wirkt, dann im Darm das Trypsin aus den Pankreas- oder Bauchspeicheldrüsen, das eine neutrale bis schwach alkalische Umgebung braucht, und zum Schluß im Dünndarm das Erepsin. Diese drei Fermente sind bisher sicher nachgewiesen.

Unter dem Namen Eiweiß werden außerordentlich kompliziert und verschiedenartig gebaute Substanzen zusammengefaßt, die sich aber alle im wesentlichen in die gleichen Bestandteile aufspalten lassen, die zu der Klasse der Aminosäuren und deren Derivaten*) gehören.

Auf die Chemie dieser Substanzen kann ich hier nicht eingehen. Diese Baumaterialien, von denen man bisher ungefähr 17 Arten nachgewiesen hat, können in der mannigfaltigsten Weise sowohl in der Art ihrer Aufeinanderfolge als auch in bezug auf die Mengenverhältnisse der einzelnen zueinander zusammengefügt sein. Denken wir uns einen Baukasten mit 17 verschiedenen Sorten von Bausteinen, von denen jede Sorte in größerer Anzahl vertreten ist, so läßt uns die Variationsmöglichkeit in ihrem Zusammenfügen die außerordentliche große Anzahl von verschiedenartigsten Eiweißstoffen erklärlich erscheinen.

Die Pepsin-Salzsäure zerlegt das Nahrungseiweiß zunächst in einfachere, aber doch noch große Komplexe, Peptone, die ihrerseits auch noch Eiweißnatur besitzen. Das Trypsin im Darm geht weiter; es erzeugt auch zunächst Peptone, spaltet aus diesen aber zum Teil schon die einfachsten Bausteine, Aminosäuren, ab. Das Erepsin vollendet die Arbeit, es hinterläßt nur Aminosäuren. Diese werden vom Darm aufgenommen und sofort wieder durch besondere Fermente in die dem Individuum eigentümliche Spezialform zusammengefügt.

Hier aber hört leider auch wieder unsere genauere Kenntnis auf, und auf das Gebiet der Hypothesen will ich mich nicht verlieren. Diastatische, lipolytische und proteolytische, — Stärke, Fett und Eiweiß lösende Fermente sind im ganzen übrigen Körper nachgewiesen worden, es werden auch die aufbauenden nicht fehlen.

*) Chemische Verbindungen, die aus einfacheren dadurch entstehen, daß in diesen einzelne Atome oder Atomgruppen durch andere ersetzt werden.



Es scheint, daß jede einzelne Zelle sich noch ihren Hausbedarf an Fermenten herstellt.

Die Pflanzen bedienen sich derselben Hilfskräfte wie wir, sie lassen dieselben Fermente für ihren Stoffwechsel sorgen.

Für den jungen Pflanzenkeim bildet das Samenkorn die Vorratskammer, und er muß sich die Nahrung daraus ebenso zubereiten, wie unser Verdauungsapparat uns die Speise zurechtmacht. Diastatische Fermente lösen die Stärke, proteolytische spalten das Eiweiß, und Lipase zerlegt die Fette. Der Rhizinussamen z. B. ist so reich an Lipase, daß seine fettspaltende Eigenschaft technisch im großen verwertet werden kann, um aus Fetten die Fettsäuren in Form ihrer Alkalisalze als Seifen und Glyzerin zu gewinnen.

Die Diastase des Gerstenkeimlings findet in der Spiritusindustrie ausgedehnte Verwendung zur Verzuckerung der Kartoffelstärke.

Solch ein diastatisches Ferment ist auch in den Blättern der Pflanzen nachgewiesen, das besonders nachts in größeren Mengen auftritt und die am Tage gebildete Stärke löst, um sie für den Pflanzensaft als Zucker transportabel zu machen.

In der eben erwähnten Bildung der Stärke tritt uns etwas Neues, etwas ganz Merkwürdiges entgegen, eine Fermentwirkung, die dem tierischen Organismus vollständig fehlt. Während unsere Fermente sich darauf beschränken, die in chemischen Verbindungen aufgespeicherte Energie in Wärme umzusetzen, bringt es die Pflanze mit ihrem Blattgrün (Chlorophyll) fertig, die Sonnenwärme zu binden, sie in chemischen Neubildungen als chemische Energie aufzuspeichern. Das sichtbare Produkt dieser Energieaufspeicherung, zu der sie die Kohlensäure der Luft und das Wasser aus der Erde verarbeitet, ist die vorher erwähnte Stärke. Der Mechanismus dieser erstaunlichen Leistung ist uns noch verborgen, und was ich darüber anführen könnte, sind Hypothesen.

Nicht unerwähnt lassen kann ich das klassische Beispiel für Fermentwirkungen: die Alkoholgärung, die durch einen Spaltpilz hervorgerufen wird. Man hatte lange Zeit geglaubt, daß die Gärung nur durch die Lebenstätigkeit des Pilzes erzeugt werden könnte. Diese für die Vertreter einer besonderen Lebenskraft wichtige Stellung fiel, als Buchner und Hahn aus dem Hefepreßsaft einen Stoff isolierten, der unabhängig von der Zelle und ihrem Leben Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt. Auch aus Essigbakterien haben Buchner und Meisenheimer das Ferment isolieren können, das Alkohol mit dem Sauerstoff der Luft zu Essigsäure oxydiert.

Es ist bisher viel von Fermenten und ihrer Tätigkeit erzählt worden, und die Leser werden ungeduldig fragen, wie denn nun solch ein Ferment beschaffen sei, in welche Körperklasse man es einreihen könne. Unser Wissen hierüber beschränkt sich auf mehr oder minder berechtigte Vermutungen. Hierher gehört auch die Annahme, daß die Fermente eine eiweißartige Zusammensetzung besäßen.

Erkennen kann man die Fermente nur an ihrer Wirkung. Ihre Entstehungsweise ist auch unbekannt; wir wissen nur, daß sie in den Zellen, den kleinsten Lebenselementen, aus denen jeder organische Körper zusammengesetzt ist, erzeugt werden, um in der Zelle selbst oder als Sekret außerhalb dieser zu wirken.

Sie werden jedoch zunächst in einem inaktiven Zustand abgesondert, der durch den Einfluß eines anderen Stoffes am Ort der Tätigkeit in den aktiven verwandelt wird. So erhält das Pepsin seine Wirksamkeit im Magen durch die Salzsäure. Die von den Pankreasdrüsen gelieferte Diastase erhält erst im Darm durch das Zusammentreffen mit einem anderen Stoff die Fähigkeit, Stärke zu zerlegen. Der Körper besitzt dadurch die Möglichkeit, die Wirksamkeit der Fermente an ganz bestimmten Orten zu lokalisieren.

Daneben vermögen Organismen je nach Bedürfnis sich die gerade notwendigen Fermente zu beschaffen. So bilden z. B. Schimmelpilze auf Eiweißnahrung proteolytische Fermente und auf Stärke kultiviert Diastase. Führt man einem Gerstenkeimling reichlich Zuckerlösung zu, so verzichtet er auf die im Samenkorn aufgespeicherte Stärke, und die Bildung von Diastase unterbleibt.

Für die Spezialisierung der Fermente ist nicht uninteressant, daß derselbe Traubenzucker von dem einen in Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff, von einem anderen in Milchsäure, von einem dritten endlich in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wird.

Wie unentbehrlich die Fermente für unser Leben sind, wird wohl schon jeder am eigenen Leibe empfunden haben, wenn z. B. die Verdauungsagenten ihre Tätigkeit einstellen.

Bei der Zuckerkrankheit üben die Fermente der Leber scheinbar ihre Kontrolle nicht mehr genügend aus, und auch die Oxydationsfermente tun nicht gehörig ihre Arbeit, so daß der ganze Körper mit Zucker überschwemmt, und im Harn bis zu 1 kg Zucker täglich abgeschieden wird. Endlich sind Vergiftungen wohl nichts weiter wie eine Lähmung der Fermenttätigkeit.

Unendlich viel habe ich noch übergangen, ganz unerwähnt gelassen die wichtigen Vermittler des Nukleinstoffwechsels, dann die Experimente, die uns den aufbauenden Einfluß von Fermenten zeigen, unendlich viel aus diesem interessanten und wichtigen Gebiet. Das Angeführte dürfte aber genügen, eine Vorstellung zu geben von dem engen Zusammenhang zwischen Leben und Fermentwirkung.*)

*) Für ein eingehendes Studium der hier angeschnittenen Fragen sei warm empfohlen: Abderhalden, „Lehrbuch der physiologischen Chemie. 2. Aufl.“; dort findet sich auch ein reicher Literaturnachweis.

Das Kielwasser und seine Entstehung.

Von Dipl.-Ing. Ulffers, Kaiserl. Marinebauführer, Oliva (Westpr.).

Mit 2 Abbildungen.

Die anregende Plauderei, die uns Wilhelm Ostwald in seinen „Spuren auf dem Ozean“ im ersten Heft des laufenden Jahrganges bot, gibt mir Veranlassung zu einigen ergänzenden Bemerkungen über diese viel beobachtete und in ihren Ursachen doch wenig bekannte Naturerscheinung, die man gemeiniglich mit dem Namen „Kielwasser“ belegt. In sehr anschaulicher und zutreffender Weise verdeutlicht der Verfasser unter Anführung interessanter Versuche die Erscheinungen der Oberflächenspannung und weist darin das Wesen der Einwirkung dünner Ölschichten auf die eigenartigen Spannungsverhältnisse der Wasseroberfläche nach. Er liefert damit die Erklärung für die häufig beobachtete und in mancher Notlage mit bestem Erfolge erprobte beruhigende Wirkung des Öles auf die Wogen. Denn schon oft ist es gelungen, durch Ausbringen geeigneter ölverbreitender Vorrichtungen Rettungsmanöver auszuführen, die ein schwerer Seegang ohne diesen Kunstgriff unmöglich gemacht hätte.

Trotzdem genügen die dort behandelten Vorgänge nicht, um das Wesen jener Erscheinung zu erklären, die man als das Kielwasser eines Schiffes bezeichnet. Die weitaus wesentlichere Ursache dieses Vorganges hat man vielmehr auf einem ganz anderen Gebiete zu suchen. — Wäre das von einem Dampfer dem Wasser zugeführte Öl die alleinige Ursache jener glatten „Spur“, so könnte diese in ihrer Ausdehnung nicht so scharf, wie man dies stets beobachten wird, mit der Breite des erzeugenden Schiffskörpers übereinstimmen, vielmehr würde bei der starken Ausbreitungsfähigkeit, die solchen dünnen Ölschichten auf dem Wasser innewohnt (jeder Versuch mit einem auf Wasser gebrachten Fettropfen lehrt das ohne weiteres!), eine je nach der vorhandenen Ölmenge schmälere oder breitere Spur entstehen. Ferner ist es zwar richtig, daß der Dampf, der eine ölgeschmierte Kolbenmaschine arbeitend durchlaufen hat, unter Umständen gar nicht unbeträchtliche Mengen Schmieröl mit sich führt, diese können aber normalerweise gar nicht in das Kühlwasser und außerhalb des Schiffes gelangen, denn der moderne Schiffsbetrieb arbeitet nur noch mit Oberflächenkondensatoren, bei denen der Abdampf der Maschinen ein umfangreiches Rohrsystem von außen umspült, während das Rohrinnere durch dauernd zirkulierendes Seewasser fortwährend gekühlt wird. Dampf und Kühlwasser kommen also gar nicht in Berührung, solange keine Undichtigkeiten im Kondensator vorhanden sind.*) Solche können freilich eintreten, und damit ist auch die Möglichkeit eines teilweisen Austretens von Schmieröl in die das Schiff umgebende See vorhanden, doch wird es sich auch dann noch stets um so geringe Ölmengen handeln, daß die Mächtigkeit und vor allen Dingen die Regelmäßigkeit der Kielwassererscheinung dadurch nicht genügend erklärt wird. Ferner bedürfen moderne Turbinendampfer, da sie nicht wie die Kolbenmaschinen reibende Teile besitzen, überhaupt keiner Ölschmierung mehr in ihren Dampfturbinen, sie können also auch kein Öl in den Dampf und in das Kondenswasser überführen, und doch wird man bei ihnen die Erscheinung des Kielwassers in ganz besonders hohem Grade beobachten können. Schließlich ist es bei genauerer Beobachtung auch gar nicht zutreffend, daß Segelschiffe des Kielwassers völlig entbehrten. Ich habe auf mancher genußreichen Fahrt, sogar auf ganz kleinen Segeljachten, mich manchmal an der Regelmäßigkeit und unverkennbaren

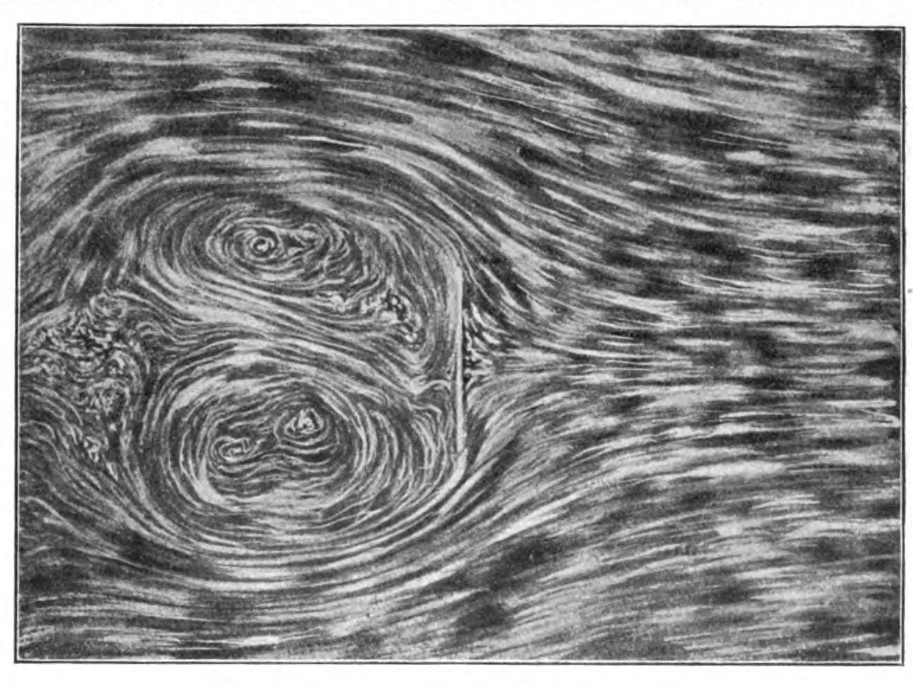


Abb. 1. Widerstandsströmungen einer ebenen Platte.

*) Anm. d. Red. Ein höherer Seeoffizier schreibt uns hierzu noch folgendes: Der Kondensator ist auf das sorgfältigste in seinen dampf- (bzw. frischwasser-) führenden Teilen gegen Seewasser abgeschlossen. Das Seewasser wirkt als Kühlwasser, aber wie gesagt durchaus getrennt vom Dampf oder Kondenswasser. Das Seewasser zirkuliert, während das Kondenswasser als Speisewasser neue Verwendung findet. Schon ein sehr geringer Salzgehalt in diesem macht es für moderne Schiffskessel (Wasserrohrkessel) unbrauchbar. Das Öl, das vom Schiff nach außenbords dringt, ist wohl hauptsächlich verbrauchtes Schmieröl, das beim Auspumpen der Bilgen (Sammelbecken für verbrauchtes Öl und Tageswasser) noch außenbords kommt, sowie eventuell Schmieröl aus den Sternbuchsen, durch die die Schraubenwellen nach hinten aus dem Schiffskörper herausfahren, endlich Rückstände aus den Speisewasserreinigern.

Deutlichkeit der Erscheinung erfreut, wenn sie auch naturgemäß hier weit schwächer auftritt und einige Aufmerksamkeit und einen nahen Standort erfordert.

Tatsächlich liegen die Verhältnisse so, daß **jeder durch die Wasseroberfläche dahingleitende Körper eine solche Spur hinterläßt**, nur wird sie um so mächtiger, sinnenfälliger und dauerhafter, je größer der Körper ist, und vor allem, je rascher er sich durch das Wasser bewegt.

Aber woher kommt das?

Da müssen wir zunächst einmal auf ein ganz anderes Gebiet überspringen und uns ein wenig mit den Widerstandserscheinungen eines im Wasser bewegten Körpers befassen. Um eine Grundanschauung zu gewinnen, ist es dabei nötig, von der denkbar einfachsten Widerstandserscheinung auszugehen: Nehmen wir einmal irgendeinen flachen Gegenstand, z. B. einen Teelöffel und tauchen ihn bei unsrem Morgenkaffee zur Hälfte in die Flüssigkeit; indem wir, mit der Wölbung voran, stetig darüber hinwegstreichen, sehen wir an den von der Milch herstammenden Fettröpfchen, wie die Flüssigkeit vorn nach beiden Seiten ausweicht und abfließt, und wie hinter den Rändern zwei trichterförmige Wirbel entstehen. Trotz der wenig geeigneten Form des Gefäßes ist dieser Tatbestand nach einigen Wiederholungen mit Leichtigkeit festzustellen. Man sieht auch, daß **zur Bildung der Wirbel eine gewisse Zeit erforderlich ist, und daß sie noch lange vorhanden sind, wenn ihre Ursache bereits entfernt ist.** Diesen ebenso einfachen wie lehrreichen Versuch hat nun Prof. Dr. F. **Ahlborn** in wissenschaftlicher Weise ausgebaut und vervollkommnet. Wir entnehmen seinen interessanten Untersuchungen zwei Abbildungen, eine durch das Wasser geschleppte ebene Platte (Abb. 1) und einen schon etwas schiffähnlicheren Körper (Abb. 2), die diese Wirbelbildung in überraschender Schönheit und Deutlichkeit zeigen. Damit haben wir aber bereits die Grundlage für die Erklärung des Kielwassers gewonnen.

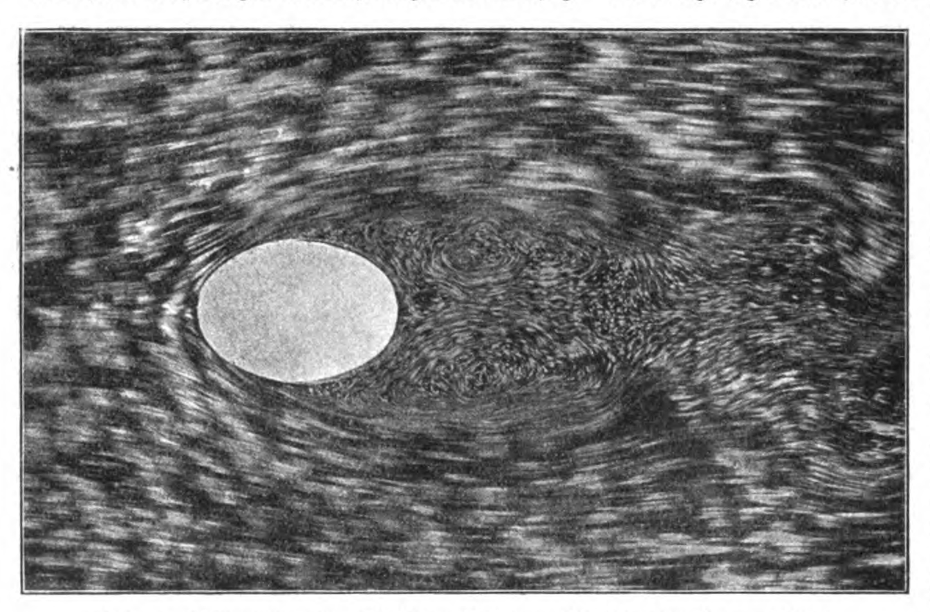


Abb. 2. Strömungen an elliptischen Prismen als Übergangsform zwischen querstehender Platte und dem Schiff.

Denken wir an ein einfaches und allbeliebtes Kinderspielzeug: den Kreisel! Woher kommt es, daß der sich drehende, „wirbelnde" Kreisel nicht umfällt, solange er sich noch kräftig genug bewegt? Weil ihm, wie jedem schnell rotierenden Körper, eine Kraft innewohnt, die ihn in seine einmal aufgenommene Lage zurückzwingt, entgegen der Schwerkraft, die ihn zu Fall bringen möchte. Dieselbe Beobachtung können wir bei jedem anderen rotierenden Körper, z. B. auch bei dem aufrecht dahineilenden Rade oder Reifen der Kinder machen: es ist eben ein allgemein vorkommendes Naturgesetz, daß jeder bewegte Körper seine Bewegungsrichtung, jedes Pendel seine Schwingungsebene und jedes kreisende Rad seine Drehebene äußeren Widerständen entgegen beizubehalten strebt. Man benutzt diese sogenannte „**Gyroskopwirkung" rotierender Massen** vielfach in der modernen Technik, wo es darauf ankommt, eine gegebene Bewegungsrichtung genau innezuhalten, sei es um den Lauf eines Torpedogeschosses im Wasser in Richtung und Höhenlage festzuhalten, oder ein andermal, um die so unangenehmen und das menschliche Wohlbefinden so empfindlich störenden Schiffsschwingungen in bewegter See zu mildern (**Schlickscher Schiffkreisel**[1]). Ja, man ist neuerdings sogar bemüht, den uraltbewährten Magnetkompaß, der unter dem Einfluß der mächtigen Eisen- und Stahlmassen der heutigen Riesenfahrzeuge allerlei unliebsamen und die Sicherheit der Schiffssteuerung gefährdenden Störungen ausgesetzt ist, durch den Gyroskopkompaß zu ersetzen, bei dem ein rotierender Kreisel in der Nordsüdebene verharren und damit sicher den rechten Kurs weisen soll.[2]

Der Leser merkt nun den Zusammenhang dieser scheinbar abliegenden Naturerscheinungen mit unserer Betrachtung der Schiffsspur im Wasser: Auch jene Wirbelbildungen, die wir vorhin bei unserem Versuch und besser noch auf den beiden Abbildungen hinter einem die Flüssigkeit durcheilenden Körper entstehen sahen, sind nichts anderes als rotierende und zwar wie ein Spielkreisel um eine senkrechte Achse wirbelnde Wassermassen, denen gerade wie dem Kreisel das Beharrungsvermögen in ihrer Rotationsebene innewohnt. Und tatsächlich sind es denn diese Wirbel, die die glättende und beruhigende Wirkung auf das Wasser ausüben, wie wir sie in der Spur eines Schiffes beobachten. Es mag auf den ersten Blick wunderlich erscheinen, wie ein Wirbel eine glättende Wirkung herbeiführen soll, und doch ist die Erklärung eine sehr einfache: die großen, mächtigen Meeres-

[1] Vergl. Kosmos, Bd. IV. S. 249.

[2] Vergl. Kosmos, S. 92 d. lauf. Jahrg.

wogen werden allerdings durch solche Wirbelungen in keiner Weise beeinflußt, sie heben und senken einfach die ganze obere Wasserschicht mitsamt dem von einem Fahrzeuge erzeugten Wirbelsystem. Die Kraft der kleinen Oberflächenwellen aber wird durch sie gebrochen. Denn ihre Entstehung erheischt mit Notwendigkeit fortwährende Neigungen und Richtungsänderungen des Wasserspiegels, die folgerichtig auch die darin entstandenen Wirbel und Wirbelchen — wie die Schwerkraft einen ermattenden Kreisel — zu neigen und zu stürzen suchen. Dem aber widersteht ihre Gyroskopwirkung energisch, und in diesem Widerspiel der Naturkräfte zerstören sich schließlich beide, die kleinen Wellen sowohl wie die Wirbelungen, bis endlich die Meeresoberfläche wieder ihr gewohntes Aussehen zurückgewinnt. Um so länger wird dieses Spiel aber dauern, je mächtiger der Schiffskörper war und je schneller er das Wasser durchpflügte, denn um so größer, zahlreicher und wirkungsvoller werden sich auch die Wirbelungen ausgebildet haben, um so kräftiger werden sie sozusagen „aufgezogen" worden sein. Aus diesem Grunde beobachtet man sie gewöhnlich auch nur bei Dampfern, die mit ganz anderer Geschwindigkeit die See durchpflügen, als die ruhiger und langsamer dahingleitenden Segler, zudem begünstigt das Arbeiten der treibenden Schrauben oder Räder das Entstehen solcher Wirbelungen beträchtlich und bringt das ganze Kielwasser in erheblich stärkere Wallung. Wir werden also jetzt bei genauerer Betrachtung bei jedem Fahrzeug — je nach den Umständen stärker oder schwächer — dieselbe Erscheinung deutlich vor Augen sehen: alle Wirbel, die irgendwie an den Schiffsflanken entsprungen sind, sei es, daß die Reibung des Wassers an der Schiffswand oder die Tätigkeit der antreibenden Propeller sie erzeugte, sie alle gelangen schließlich in das Kielwasser und ziehen an seinem Rande in langem Zuge kreiselnd und drehend dahin, eine lange Zeit deutlich sichtbare Spur hinterlassend, die dem umgebenden Wasser gegenüber glatt und bewegungslos erscheint und sich scharf von den kleinen Kräuselwellen der Nachbarschaft abhebt.

Ein Alpengarten.

Von Gustav Heick.

Schon häufig wurde die sommerliche Blütenfülle und Farbenpracht der Alpenhochwiesen geschildert und gepriesen, die noch jeden Alpenwanderer entzückt und begeistert hat. Während die Blätter ein dunkleres Grün aufweisen, zeichnen sich die Blumen durch Größe und lebhafte Färbung aus; zudem besitzt die Flora der Alpenmatten und Geröllhalden einen Formenreichtum, der seinesgleichen sucht. Es ist daher wohl zu verstehen, daß mancher Blumenfreund etwas Ähnliches daheim in seinem Garten schaffen möchte, wenn es auch nur ein schwaches Abbild der Blumenherrlichkeit der Alpenhochwiesen wäre.

Aber was man davon mitunter sieht, macht einen wenig erfreuenden Eindruck. Will man ein Bild schaffen, das schon einen Vergleich mit der Schönheit unserer Alpenflora gestattet, so gehört allerdings vieles hierzu. Der Anleger und Pfleger eines Alpengartens muß Mineraloge und Botaniker, muß ein rechter Naturfreund sein und eine richtige Empfindung für Naturschönheiten und deren malerische Wirkungen haben. Daß dann etwas geschaffen werden kann, das Herz und Auge im höchsten Maße erfreut, gedenke ich darzulegen. Zunächst sei kurz eine Anlage gekennzeichnet, wie sie nicht sein soll.

Raum ist genug vorhanden, auch allerlei Gestein, aber es ist in drei Beeten auf erhöhtem Boden aufgeschichtet, regellos, aber auch naturwidrig, und weil viel Gestein in verschiedenen Größen vorhanden war, so wurde auch viel verwendet. So ist es eine Felssteinanlage, mit Alpenpflanzen bepflanzt, geworden, aber kein Alpengarten, kein Alpinum in unserem Sinne. Diese Anlage macht einen starren Eindruck, etwa wie man so häufig die Kakteengruppen sieht, die darum so kalt wirken, weil sie nicht der Natur nachgeahmt sind. In einem Alpinum sollen Alpenpflanzen die Hauptsache bilden, nicht Felsen, nicht Steine; wenn aber die unnatürliche und ungeschickte Anordnung des Gesteins, das in der beschriebenen Anlage wie umhergestreut und aufgeschüttet wirkte, den Fehler noch vergrößert, ist von einer solchen nicht viel Freude zu erwarten.

Ein anderes Alpinum, das auch mit weniger Mitteln nachgeahmt werden kann, zeigt der botanische Garten zu Köln. Auch hier ist ein ebener Boden gegeben, aber das Gestein scheint aus ihm herauszuwachsen, es macht einen ungekünstelten Eindruck, und so schmiegt sich auch die Alpenflora, vom Sonnenröschen bis zur Zirbelkiefer, naturgemäß den Felssteinen an. Größeres Gehölz der Alpenflora bildet den Hintergrund, der Weg führt **über** die ziemlich niedrige Anlage, nicht, wie bei der erstbeschriebenen, um die Steinbeete herum, diese so zu rechten Beeten stempelnd, und so wandelt und schaut man mit Freuden in die interessante Alpenvegetation hinein.

Und nun soll die Beschreibung eines Alpengartens erfolgen, dessen mehrmaliger Besuch mir die Anregung zu dieser kleinen Abhandlung gegeben hat. Es ist die Anlage des bekannten Staudenzüchters **Georg Arends** in Ronsdorf bei Barmen.

Die Hauptblütezeit der Alpenpflanzen fällt in die Monate Mai und Juni, und die Frühlingsblüher müssen im Herbst gepflanzt werden, wenn sie im ersten Jahre schon einen nennenswerten Flor aufweisen sollen. Hiernach hat man sich bei der Anlage eines Alpinums oder, in größerem Maßstabe, eines Alpengartens zu richten.

Es ist Juni. Der diesjährige lange und kalte Vorfrühling hat in der Höhenlage Ronsdorfs den Frühlingsflor etwas verzögert. Nun aber steht die kleine Alpenwelt im vollen Blütenglück. Wir sehen sie ausgestreut zwischen den Felssteinen und Hängen, die Rubine, Smaragde und Amethyste in den leuchtenden Alpenfarben. Ehe wir sie aber genauer betrachten, wollen wir uns die Gesamtanlage, den Grundaufbau, ansehen.

Gewiß, einen Vorsprung hat diese Alpenanlage vor solchen in ebenen Gärten, denn die Natur schuf



schon eine kleine Anhöhe. Aber wie geschickt ist diese benutzt, wie groß erscheint der nur einige Are große Raum. Die aus der Nähe beschafften Felsgesteine sind naturgemäß aufgebaut, es wurde nicht viel darum herumgemauert, sondern nur an den notwendigsten Stellen kam Zementmörtel in Anwendung. Aber bei der ganzen Anlage würde man vergeblich einen Stein suchen, von dem zu sagen wäre, er müßte anders stehen. Und durch den ganzen Alpengarten führen Wege, so daß jede einzelne Pflanze in der Nähe betrachtet werden kann, und doch sind diese Wege dem Auge unauffällig angebracht. Dazu fehlt auch ein Wasserlauf und eine kleine Teichanlage nicht. Oben wird der Abschluß durch nicht zu hohes Gesträuch gebildet, und der obere Weg führt dann direkt in die Staudengärtnerei hinein. Die Erde zwischen dem Gestein ist eine gute Gartenerde, aber der oben locker aufliegende halbverweste Dünger läßt erkennen, daß es den Pflanzen nicht an Nahrung, nicht an Pflege fehlt. Dieser Dünger wird dann immer wieder beim Lockern des Bodens mit untergearbeitet. Und wie wohl den Pflanzen die Pflege tut, das zeigt sich an ihrem gesunden, fröhlichen Wachsen und Blühen. Wonnig ist es, so mitten durch diese Zauberwelt hindurchwandern zu können, sich von einem Blumenpolster zum andern zu neigen, um in der Nähe die ernsten, satten, leuchtenden Farben zu bewundern.

Hier läuten uns die Glockenblumen ein fröhliches Willkommen entgegen. Wie malerisch wirkt Campánula gargánica, die sich so innig dem Gestein anzuschmiegen weiß und stolz die feinen, blaßblauen Blüten an verhältnismäßig langen Stielen trägt. Ein liebliches Schnittblumenmaterial. Bereitete mir schon in diesem Jahre daheim große Freude die neu angepflanzte Campánula glomeráta dahúrica, die geknäuelte Glockenblume, eine Blume, die gewiß ihren Siegeszug in die Gärten und Blumenläden machen wird, so erfreute mich hier nicht minder Camp. glom. acaulis, die stengellose, geknäuelte Glockenblume. Wie reizend sind diese leuchtenden Blumenknäuel. Über diesem zarten Blau schwebt es in leuchtendroten Blumenpunkten: das Sonnenröschen, Heliánthemum amábile fl. pl., bringt die hübsche Wirkung hervor. Da strecken zwei Steinbrecharten gar wunderbare Blütenstände aus ihren Blattrosetten heraus. Die echte Saxífraga longifólia ist ja etwas ganz Hervorragendes für Steinpartien. Die so zart weißbestäubte Blattrosette bringt einen weißen Blütenkandelaber von auffälliger Schönheit. Aber diese Schönheit ist so bald nicht zu genießen, denn es dauert 8 bis 10 Jahre, ehe die erste Blüte erscheint. Sie ist aber des Wartens wert. Eine Blütenrispe von 60—70 cm Höhe bringt Saxífraga cotylédon pyramidális. Diese Pflanze eignet sich gleichfalls zur Topfkultur, so daß sich auch die Blumenfreunde ihrer erfreuen können, die weder Alpinum noch Garten besitzen.

Zu unserem einheimischen Thymian, der seine frischgrünen Zweiglein mit den später erscheinenden duftenden Blüten auch zwischen Steinen ausbreiten darf, finden wir hier ein köstliches Gegenstück im Thymus serpýllum albus. Zwischen den Steinen hat er ein dichtes, grünes Polster ausgebreitet, auf dem die kleinen, weißen Blütchen wie zarte Schneeflöckchen liegen; bei keiner Pflanze ist der Ausdruck Blütenschnee so angebracht wie bei dieser. Auf den Steinen selbst aber hat Thymus lanuginósus eine Polsterarbeit verrichtet und das graue Gestein mit grünem Samt überzogen. Hier geben rosafarbene Blütchen einen lieblichen Schmuck, zu dem das Blau des gehörnten Veilchens, Víola cornúta, so prächtig stimmt.

Aus all dieser wunderlieblichen Blumenmalerei leuchtet am anziehendsten die blaue, lichte Blumenscheibe hervor, die die Krone aller Ehrenpreisarten, Verónica rupéstris, gemalt hat. Das ist nicht nur ein herrliches Material für Steinpartien; diese Veronica ist dazu angetan, die lieblichsten Frühlingsbeete hervorzuzaubern, sie würde über manche unserer Frühlingsblumen, die wir immer und immer wieder auf den Beeten sehen, einen Sieg davontragen. Warum mag man sie nicht auf diese Weise verwendet sehen? Dazu sind die Blüten ein feines Schnittmaterial.

Und dann diese fröhlichen Blumensterne der Alpenastern! Auch sie sind nicht nur für Felspartien, sondern auch für Beetenpflanzung geeignet, sie haben gewiß noch eine Zukunft vor sich. Denn nicht nur auf die blaue Aster mit goldener Mitte beschränkt sich diese Art, der Züchter hat weiße, helllila und rosa Farben dazu gebracht, er hat die Blumen vergrößert, edler geformt, den Stengel verlängert, den Blütenreichtum vermehrt. Wenn die Blüten des ausdauernden Pyrethrums farbige Margueriten genannt werden, so darf man diesen Alpenastern den Namen ebenfalls beilegen; sie werden in der Binderei gewiß noch eine bevorzugte Stelle einnehmen.

Wer denkt nicht, wenn die Alpenflora besprochen wird, an den Enzian! Natürlich ist es zunächst die blaue Wunderblume, der Gentiána acaúlis, die in den Gedanken aufblüht. Aber noch verschiedene Arten birgt der Alpengarten; der 80 cm hohe Blütenschaft mit den gelben Blüten von G. lútea erregt besonders unsere Aufmerksamkeit. Es ist der Enzian, dessen Wurzeln den bekannten Enzianbranntwein liefern. Da erhebt sich noch eine goldne Blumensäule; sie kommt uns bekannt vor, aber in solcher Vollkommenheit haben wir sie doch noch nicht gesehen. Es ist eine Königskerze, die eine stattliche Einzelpflanze auf dem Rasen abgeben wird. Wenn schon unsere Königskerze, wie sie etwa aus einer Mauerspalte hervorbricht, eine malerische Wirkung erreicht, wie viel mehr dieses Verbáscum, das wir hier mit den vollen Blüten an dem Schafte sehen.

Und da ist auch die echte Alpenrose, Rhododéndron hirsútum, der poetische Almenrausch der Gebirgswelt, mit dem Edelweiß die begehrteste Blume der Höhenwanderer. Das Edelweiß sehen wir sogar in drei Arten vertreten. Gewöhnlich zeigt diese Blume, wenn sie in den Gärten kultiviert wird, eine mehr grünliche Farbe, hier aber kommt sie dem Weiß des in den Alpen blühenden Edelweiß nahe.

Wie prächtig macht sich der Rasen dort, wie malerisch steigen die umblühten Steine bergan. Der Rasen ist aus Saxífraga rheisupérba gebildet, einer Neuheit und eignen Zucht des Herrn Arends. Dieser Steinbrech ist eine Verbesserung von S. rhei, sein Wuchs ist kräftiger, die rosa gefärbten Blüten sind größer. Er eignet sich sogar zur Topfkultur. An solcher Stelle kommt, in diesem Rasen stehend, auch die Heuchera sanguíneum recht zur Geltung, und dieses einfache Blümchen zeigt wieder, daß jede Pflanze ihren richtigen Platz, ihre richtige Umgebung haben muß, ehe sie voll zur Geltung kommt, und ihre Eigenart hervortritt.

Die Farne geben dem Auge einen wohltuenden



Ruhepunkt in dem Blütenreichtum. Was wir hier und weiter in den Kulturfeldern — an Farnen zu sehen bekommen, bietet einen erstaunlichen Formenreichtum und immer neue Schönheiten. Wie reich sind ferner die Kampanulen und Saxifragen vertreten; wie lieblich grüßen die Alpensilenen mit den weißen Blütchen; wie malerisch wirft das Federgras, Stipa pennáta, seine elegant geschwungenen Linienblätter, aus denen noch die fedrigen Blütenbüsche nicken werden . . . .

Was in dem Alpengebiet an den verschiedensten Orten zu suchen ist, hier hat es der Fleiß eines Mannes zusammengetragen. Dazu kommen noch die vielen, durch Züchtung entstandenen Abarten in mancherlei Verbesserungen. Hier fällt uns ein Ginsterstrauch auf, dessen Zweige mit gelben Blüten bedeckt sind. Aber die Flügelblättchen sind tiefrot gefärbt, eine auffällige Farbenzusammenstellung; der Strauch ist noch der Verbesserung fähig, ein Antrieb für den Züchter, auf diese hinzuarbeiten: freudiges Arbeiten auf lohnendes Ziel hin.

Man möchte eine solche Alpenanlage eine Sammlung von Alpenpflanzen in idealster Anordnung nennen.

Miszellen.

Wie richtet man die käuflichen Bumerangs? Über die käuflichen Bumerangs wird sehr häufig geklagt, weil sie nicht so fliegen, wie man von ihnen erwartet. Das hat einen triftigen Grund. Diese billige Ware scheint von einem Muster zu stammen, das in Poggendorffs Annalen 1869 beschrieben und abgebildet ist. An ihr sind, ebenso wie dort, beide Arme verschieden lang, was an sich gar keinen Sinn hat, aber auch nicht schadet; oben die Wölbung und

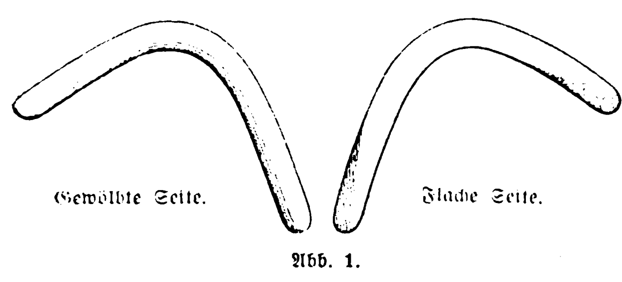


Abb. 1.

unten die Fläche sind ganz richtig hergestellt; allein das Wesentlichste der Form, nämlich der nötige Rechtsdrall, der auch dort schon deutlich betont ist, wurde hier vergessen. Nur manchmal stellt sich diese Eigenheit nachträglich zufällig noch von selbst ein, indem die Hölzer sich verziehen, und dann fliegen sie annähernd gut, aber eben nur ausnahmsweise.

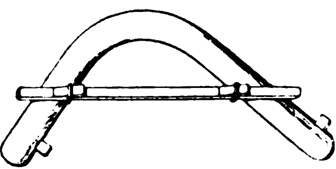


Abb. 2. Einspannung.

Um nun den unumgänglichen Rechtsdrall etwas sicherer zu erhalten, braucht man nur an beiden Enden die flachen Seiten abzuschrägen, wie es Abb. 1 zeigt, indem man ungefähr 3 mm von den Kanten abnimmt und diese Abnahme windschief verlaufen läßt. Das kann schon mit einer Feile geschehen.

Aber auch die besten Bumerangs können sich immer wieder verziehen, wenn man sie nicht sorgsam pflegt. Sie müssen eingespannt aufbewahrt werden. Auf einem starken, glatten Brett wird durch eine Leiste, die auf Einschraubhaken liegt, und darüber zwei Keile das Bumerang fest angedrückt. Dann schiebt man zwei andere gleiche Keile unter beide Enden ein, um sie seitlich emporzuheben, alternierend im Sinn der Schraube, an der Spitze mit dem inneren und am Griff mit dem äußeren Rand, Abb. 2.

Nur ein nicht gar seltener Fehler, wenn er im Wuchs des Holzes liegt, ist meist unverbesserlich. Das ist eine Abbiegung beider Arme, so daß die Mitte sich emporkrümmt, wenn man das Bumerang auf das Brett legt, mit der flachen Seite unten.

Auch die wilden Australier haben an ihrem interessanten Spielzeug immer wieder zu bessern, indem sie es über dem Feuer biegen, um den Drall zu erhalten. Zivilisierter und reinlicher aber bleibt die Behandlung auf dem Spannbrett, die zugleich vom Wesen des Dralls eine bessere Vorstellung gibt.

M. Buchner.

Planetenstand vom 15. Aug. bis 15. Sept. 1909.

Venus bewegt sich rechtläufig durch das Sternbild der Jungfrau. Da sie andauernd rasch nach Süden rückt, bleibt sie auch in dieser Berichtsperiode nur eine Stunde länger als die Sonne über dem Gesichtskreis: sie geht um $8^1/_2$ Uhr, am 15. Sept. um $7^1/_2$ Uhr abends unter.

Mars, in den Fischen, erscheint um $9^1/_4$ Uhr, zuletzt schon nach 7 Uhr abends am östlichen Horizont und kann die ganze Nacht hindurch beobachtet werden. Seine Entfernung von der Erde beträgt Mitte September nur noch 60 Millionen Kilometer; der Planet steht unmittelbar vor der Opposition und bietet für die Beobachtung so günstige Bedingungen, wie seit 1892 nicht mehr. Er kehrt der Erde seine südliche Halbkugel zu; am 14. September tritt für diese die Sommersonnenwende ein; im Fernrohr läßt sich das allmähliche Schwinden des weißen Flecks am Pol verfolgen. Vom 1.—2. September steht Mars südlich vom Monde.

Jupiter kann in der ersten Woche der Berichtsperiode nach Sonnenuntergang noch ganz kurze Zeit am westlichen Horizont gefunden werden. Später geht er so bald nach der Sonne unter, daß er in deren Strahlen verschwindet.

Saturn, rückläufig in den Fischen, taucht um $9^1/_2$ Uhr, Mitte September schon um $7^1/_2$ Uhr abends am Osthimmel auf und bleibt die ganze Nacht hindurch über dem Gesichtskreis. Vom 2.—3. September erblickt man ihn nördlich vom Monde.

Z.

Kosmos-Korrespondenz.

Darwins Urteil über die Feuerländer. Nachstehende Zuschrift erscheint uns auch für unsere Leser bemerkenswert. Wir entsprechen dem an uns gerichteten Wunsche der Veröffentlichung an dieser Stelle sehr gern: „Ich lese soeben mit dem Interesse, das man an Ihrer Zeitschrift immer nimmt, Ihre Darwin-Festnummer (1908, 12) und finde darin am Ende des Bölscheschen Artikels auf S. 381 ein Zitat, in dem sich Darwin, offenbar im Hinblick auf den, wie Bölsche sagt, „wilden, regengepeitschten Strand des unwirtlichen Feuerlandes mit seinen unsagbar rohen, nackten Menschen", über den Tiefstand menschlicher Kultur ausspricht. „Ich für mein Teil möchte ebenso gern von jenem heroischen kleinen Affen abstammen, der seinem gefürchteten Feinde trotzte, um das Leben seines Wärters zu retten, oder von jenem alten Pavian, der, von den Hügeln herabsteigend, im Triumph seinen jungen Kameraden aus einer Menge erstaunter Hunde herausführte, — als von einem Wilden, der Entzücken bei den Martern seiner Feinde fühlt, blutige Opfer darbringt, ohne Skrupel Kindesmord begeht, seine Frauen als Sklaven behandelt, keinen Anstand kennt und ein Spielball des gröbsten Aberglaubens ist."

Wenn sich, wie ich auch glaube, dieses Urteil auf die Feuerländer bezieht, in denen Darwin die auf niedrigster Kulturstufe stehende Menschenrasse gefunden zu haben glaubte, so dürfte es doch interessant sein, zu hören, daß der Forscher sein Urteil später gerade in bezug auf diese und ihre Kulturfähigkeit ganz wesentlich modifiziert hat. Es ist dies noch gar nicht allgemein bekannt, und deshalb sei es mir erlaubt, es hier mit wenigen Worten klarzustellen.

Nach den Erfahrungen seiner großen Weltreise in den dreißiger Jahren schrieb der große Naturforscher: „Sie (die Feuerländer) nehmen die allerniedrigste Bildungsstufe unter den Völkern der Erde ein. In ihrem Wuchse sind sie verkümmert, ihre gräßlichen Gesichter beschmieren sie mit weißer Farbe, ihre Haut ist mit ekelhaftem Schmutz bedeckt, ihr Haar hängt wirr herab, ihre Stimmen sind rauh, ihr ganzes Benehmen ist ungeschlacht. Hat man solche Geschöpfe vor sich, so kann man sich kaum dazu verstehen, sie als Mitmenschen zu betrachten."

Später hat der unbefangen und wahrhaftig urteilende Mann offen zugegeben, daß er sich geirrt habe. Die Kulturerfolge der südamerikanischen Missionsgesellschaft gerade unter den Feuerländern waren es, die ihm eine andere Ansicht beibrachten, und er ist alsdann sogar ein Förderer und Freund dieser Missionsgesellschaft geworden. Auf ihrer Jahresversammlung 1878 teilte Bischof Stirling mit, daß Prof. Darwin 100 Mark für die südamerikanische Mission geschickt habe. Besonders deutlich läßt die Umwandlung der Ansichten Darwins ein mir englisch vorliegender Brief erkennen, den Vizeadmiral B. H. Sullivan, sein alter Freund und Schiffsgenosse an Bord des „Beagle", am 24. April 1885 an die „Daily News" schrieb. Sullivan teilt darin mit, Darwin habe ihm gegenüber früher oft als seine Überzeugung ausgesprochen, daß es gänzlich zwecklos sei, Missionare zu so tiefstehenden Wilden wie die Feuerländer zu senden, die jedenfalls die niedrigste menschliche Rasse darstellten. Sullivan, der mit jener Gesellschaft in enger Verbindung stand, bestritt dies immer und war daher sehr erfreut, als er 1867 von Darwin ein Schreiben erhielt mit dem Eingeständnis, er habe aus den neuesten Missionsberichten ersehen, daß er im Unrecht gewesen sei. Zugleich bat er, der Gesellschaft 5 Pfund Sterl. (100 Mark) zu übermitteln als ein Zeugnis des Interesses, das er an ihrer guten Sache nähme. In späteren Briefen (aus den Jahren 1870, 1874, 1879, 1880 und 1881) äußert sich Darwin entzückt über die ganz wunderbaren Erfolge der Mission und sagt, er werde stolz darauf sein, zu ihrem Ehrenmitgliede ernannt zu werden. Wiederholt spricht er es aus, wie sehr ihn die von jenen Wilden gemachten Fortschritte in Erstaunen gesetzt hätten. „Ich habe oft gesagt, daß der Aufschwung Japans das größte Weltwunder wäre, aber ich erkläre jetzt, daß der Fortschritt im Feuerland fast ebenso wunderbar ist." Noch am 1. Dez. 1881, als er seinen Jahresbeitrag für das Waisenhaus der Missionsstation übersandte, schrieb er: „Nach dem Missionsjournal zu urteilen, scheint die Feuerlandmission ganz wunderbar weiter zu gehen." In demselben Sinne äußerte er sich in einem Briefe vom November 1881 an Kapitän Parker Snow (vergl. „Daily News", 24. April 1885) und erklärte ausdrücklich: „Der Erfolg der Missionsniederlassung beweist dort in der Tat, daß ich eine ganz irrige Meinung über Natur und Fähigkeiten der Feuerländer gehabt habe."

Der ganze vornehme Ton unparteiischer Anerkennung ehrt den großen Gelehrten aufs höchste, und ich habe diese Zeilen niedergeschrieben im aufrichtigen Respekt vor dem Andenken eines wahrhaft groß denkenden Menschen, den auch wir Theologen in Charles Darwin zu verehren wissen. Wir sind auch durchaus überzeugt davon, daß es große und wertvolle Gedanken sind, die dieser Mann der Welt gegeben hat, und arbeiten redlich daran, die Entwicklungslehre zu verstehen, deren Großzügigkeit auch uns Respekt abgewinnt, und in der ich absolut keinen grundsätzlichen Gegensatz zu dem erkennen kann, was wir zu verkündigen haben. Nur scheint sie uns noch nicht in allen Punkten zwingend zu sein. Und eben das, was ich oben wiedergegeben habe, erhebt wieder die Fragen, deren Berechtigung die eifrigsten Entwicklungstheoretiker gewiß nicht abstreiten werden: Muß ein Tiefstand menschlicher Kultur immer ohne weiteres als zurückgebliebene Entwicklung in Anspruch genommen werden? Kann er nicht auch Rückbildung, Degeneration sein? Gibt es nicht auch Verkümmerungen von Organen und Funktionen, und sind nicht merkwürdig rasche Heilungen und Hebungen nur ein Zeichen dafür, daß nur krankhafte, abnorme Zustände entstanden waren, oder sozusagen ein Wiederaufwecken eingeschlummerter Funktionen? Muß also nicht das großartige, aber auch leicht zu sehr konstruierende Evolutionsprinzip, mit den Tatsachen des Lebens verglichen, sein Korrektiv in einem Devolutionsprinzip finden? Das mögen Laienfragen sein, aber sie werden gewiß erlaubt sein. Wir sind jedenfalls zu lernen bereit. Am meisten von einem Manne, wie Charles Darwin war.

Lic. Neuberg, Pfarrer in Dresden."



Aus Wald und Heide.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

„Dumme“ Vögel.

Von Hans Sammereyer. Mit Abbildung.

Es muß eine Zeit gegeben haben, in der die Naturforschung und mit ihr auch die ornithologische Wissenschaft bei der Beurteilung der Geistesgaben der einzelnen Tiere von recht kleinlichen Begriffen und Ansichten ausging.

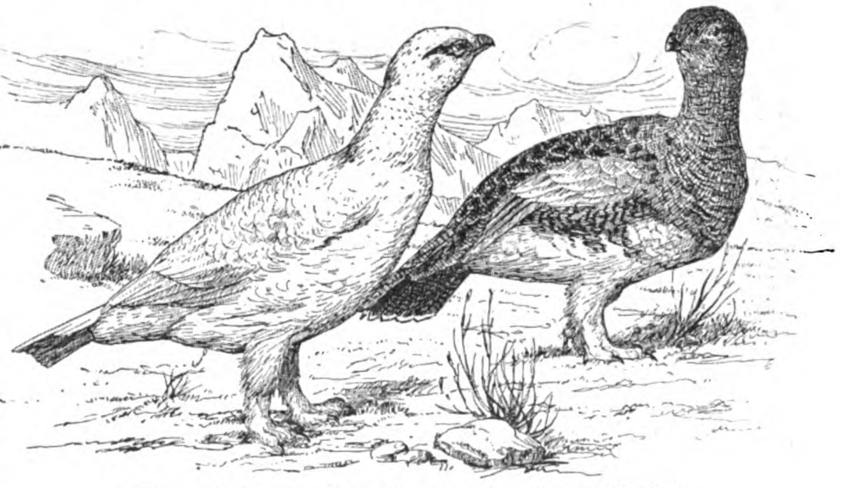
Lesen wir ältere Naturgeschichtsbücher, so finden wir in ihnen öfters Ansichten vertreten, denen wir mit unserem heutigen Wissen nie und nimmer werden beipflichten können; ja, gar oft wird unwillkürlich ein helles Auflachen über die so unendlich drolligen Ansichten unserer Altvorderen eine solche Lektüre unterbrechen.

Aber auch bis in die heutige Zeit haben sich Ansichten über unsere heimatlichen Tiere hinübergeschleppt, die keineswegs im Volksaberglauben fußen, sondern ihre Entstehung in namhaften Werken und Büchern älterer Naturforscher haben, und die wirkliche Kenner und Beobachter dieser Tiere niemals anerkennen können.

Unter diesen Ansichten befinden sich viele über die Geistesgaben unserer Vögel. Während ein Teil der beschwingten Lebewesen schon von jeher mit Interesse vom Menschen beobachtet und studiert wurde, ein anderer Teil aber sich gewissermaßen der menschlichen Beobachtung selbst aufdrängte, indem er in die Interessensphäre des Menschen direkt eingriff und eine Beobachtung dadurch von selbst herausforderte, ist ein ziemlich großer Rest unserer gefiederten Freunde lange Zeit hindurch völlig übersehen worden oder war doch nur Gegenstand einer für die Beurteilung seiner geistigen Fähigkeiten völlig belanglosen Balg- und Eierforschung.

Als Beispiele für diese Behauptung kann ich eine ganze Reihe zumeist alpiner Vögel nennen, die weder besondere Gegenstände des Jagdbetriebes, wie Auer- und Birkhahn, noch von solch allgemeinem Interesse, wie Steinadler und Kolkrabe sind. Es sind dies zumeist kleinere, aber um so interessantere Vertreter der alpinen Vogelwelt, denen von seiten der Älpler und Gebirgsjäger fast nie nachgestellt wird, und die deshalb zwar gewisse Raubtiere, fast niemals aber den Menschen als natürlichen Feind kennen lernten.

Die Beobachter, die diese Vogelarten zuerst beschrieben haben, mögen wohl den *allerersten* Eindruck, den das Wesen und Gebaren der Vögel auf sie machte, ihrem Urteil zugrundegelegt haben, sonst wären unmöglich solche grundfalsche Ansichten über manche unserer bisher wenig und psychologisch fast gar nicht gekannten Vögel entstanden.



Alpenschneehuhn im Sommer- und Winterkleid.

Dumme Vögel! So hat man vielfach Alpenvögel, wie den alpinen Alpenhäher, das Schneehuhn und andere genannt. Auch manche zu uns im tiefen Winter kommende, hochnordische Arten hat man mit diesem Beiworte kennzeichnen wollen. Und dennoch tragen sie alle dieses wenig schmeichelhafte Prädikat so ziemlich unverdient. Es ist Sache der modernen Forschung, diese Urteile zu prüfen und zu untersuchen, ob und was Wahres an Bezeichnungen wie „dumm“, „geistig beschränkt“ usw. ist. Hierzu ist aber eine genaue Kenntnis dieser Vögel not-

wendig, ein tiefes Eingehen in ihre Lebensgewohnheiten, und der erste Eindruck allein ist keineswegs für ein richtiges Urteil maßgebend.

Ich erinnere mich noch recht genau, wie ich den ersten Tannenhäher im alpinen Walde sah. Es saßen mehrere der urdrolligen Vögel auf einer grünen Bergwiese und lagen eifrig dem Insektenfange ob. Nahe, ganz nahe, ließen uns die tropfenübersäten braunen Vögel heran, ehe sie auf die Bäume flatterten. Ihr ganzes Benehmen, ihre ganze Naivität in ihrem Betragen uns Menschen gegenüber bezeugte mit unbestreitbarer Sicherheit, daß sie den Menschen als Feind überhaupt nie kennen gelernt hatten. Es war dies eine Beobachtung, die mich fast an die üblichen Urteile über diesen alpinen Vogel glauben ließ. Als ich aber Gelegenheit hatte, den alpinen Tannenhäher in seinem Leben und Treiben ganz genau kennen zu lernen, seine intimsten Lebensgewohnheiten zu beobachten, als ich diesen Vogel einige Jahre fast Tag für Tag sah und studieren konnte, da schmolz mein erster Eindruck, — der, ich gestehe es offen, eben nicht viel anders als „dumm“ gelautet hatte, — vor einer solch erdrückenden Last von Beweisen zusammen, wie der Firnschnee auf den Almmatten unter der heißen Junisonne.

Ich hatte den Tannenhäher nun in allen seinen Lebenslagen, vom jungen, allerdings ziemlich tölpelhaften, bis zum halberwachsenen, flüggen und unter der Führung der Alten schon vorsichtigeren und bis zum ausgewachsenen alles beobachtenden Vogel, kennen gelernt, und erst jetzt konnte ich mir ein einigermaßen zutreffendes Urteil erlauben.

Genau so erging es mir mit dem Alpenschneehuhn und anderen als „dumm“ bekannten und verschrienen Vögeln.

Ich will nur, um nicht zu weitläufig zu werden, Alpentannenhäher und Schneehuhn in dieser Hinsicht verteidigen, da sie einesteils ein Beispiel abgeben, wie man die geistigen Eigenschaften der Vögel verkennen kann, wie sie anderenteils als zwei ganz markante Gestalten aus dem Album verkannter Vögel, von denen gerade das Gegenteil wahr ist, was behauptet und geschrieben wurde, herausragen.

Bei der Beurteilung der geistigen Eigenschaften der alpinen Vögel muß man vor allem zwei Dinge in Betracht ziehen, die von den Beobachtern, die zu irrigen Ansichten kamen, eben nicht genug berücksichtigt worden sind. Es ist dies vorerst der Grad ihrer Verfolgung durch den Menschen und dann ihr Alter und die Individualität.

Ich habe z. B. Alpentannenhäher im hohen Bergwalde bei ihrer Zirbelsamenernte von den alten Zirbeln heruntergeschossen, ohne daß die anderen vorhandenen Vögel sich deshalb viel erregten, indem sie vielmehr alsbald wieder auf den gleichen Baum einfielen. Aber ich wollte auch eben die gleichen Vögel an alten angepflanzten Zirben in der Nähe meines Wohnortes erlegen und mußte zu meinem gar nicht geringen Erstaunen sehen, wie scheu, ja wie listig sie sich hier benahmen.

Ich hatte sohin zwei tierpsychologische Gegenstücke erlebt, aus denen ich nur die Schlüsse zu ziehen brauchte. Dies tat ich denn auch, und das Ergebnis war, daß ich nach vorhergehender Untersuchung der erlegten Vögel und Erwägung der Tatsachen fand, daß die auf meine Angriffe mit Pulver und Blei fast nicht reagierenden Vögel zumeist junge, unerfahrene und an den Schuß im stillen Bergwalde gar nicht gewohnte Tannenhäher, — jene sich so schlau gebärdenden Zirbennüßchensammler aber alte, bereits gewitzigte Vögel waren.

Es fehlt eben auch dem alten Tannenhäher im Bergwalde droben die Gelegenheit, seine Jungen mit dem Feind — Mensch genannt — bekannt zu machen. Mit anderen, nämlich den tierischen Feinden, dem Hühnerhabicht voran, wird der junge Tannenhäher sehr bald bekannt, und ein infernalisches Geschrei einer von der Zirbelsamenernte zurückkehrenden Schar Tannenhäher ist das beste Anzeichen des erscheinenden Hühnerhabichts für den aufmerksamen Gebirgsjäger. Deshalb ist auch der alte Tannenhäher im Bergwalde allen Tieren gegenüber viel scheuer und aufmerksamer als dem Menschen gegenüber.

Warum auch nicht? Es wird keinem Gebirgsjäger einfallen, sich mit einem Schuß auf einen wert- und nutzlosen Vogel sein scheues Edel- oder Krickelwild zu vergrämen. Deshalb also auch die Zutraulichkeit des Tannenhähers in seinen luftigen Regionen. Aber Zutraulichkeit ist niemals Dummheit. Denn dann müßte man alle unsere kleinen Sänger auch mit diesem Prädikate bezeichnen, und diese leisten doch in dieser Hinsicht viel mehr als der Tannenhäher. So sah ich eine graue Bachstelze, die sich ohne jede weitere Veranlassung auf den Rücken eines Arbeiters setzte, und wie oft ist es mir und jedenfalls auch schon manch anderem Jäger passiert, daß sich das Rotschwänzchen ganz ungeniert auf die vorgestreckten Flintenläufe setzte und, dort den ruhig sitzenden Jägersmann erstaunt betrachtend, seine allerliebsten Knickse machte. Es wird aber gewiß



niemandem einfallen, diese zutraulichen Vögelchen deshalb „dumm" zu nennen.

Ich leugne es zwar keineswegs, daß mancher der im Tale erscheinenden Tannenhäher sich anscheinend dumm benimmt, indem er den Jäger nahe heranläßt. Aber da spielt doch die Individualität eine sehr große Rolle. Als sicher ist es anzunehmen, daß ein solcher Vogel mit Menschen noch keine unangenehmen Erfahrungen gemacht hat. Und dies sind, wie auch die Untersuchung der erlegten Vögel beweist, immer junge, unerfahrene und noch dazu von der Sammelwut völlig besessene Tannenhäher. —

Auf meinen zahlreichen Weidgängen und ornithologischen Streifereien hatte ich reichlich Gelegenheit, mir von den geistigen Fähigkeiten des Alpenschneehuhns ein ziemlich genaues Bild zu machen. Während ich im Sommer die Schneehühner überhaupt sehr selten entdeckte, da sie ihr unglaublich gutes Schutzkleid vor einer Entdeckung, auch in ganz geringer Nähe, sicherte, war es mir stets ein leichtes, die jungen, bereits flüggen Vögel im Herbstübergangskleide aufzufinden. Sie verrieten sich durch ihre Bewegungen von selbst und erleichterten mir dadurch mein Weidwerk. Sehr oft bin ich aber ganz nahe an einzelnen Schneehühnern im Herbste vorbeigegangen, die erst hinter mir aufflatterten und sich, nachdem ich sie erlegte, als alte Vögel im Herbstübergangskleide entpuppten. Diese hatten also ihren Feind gar wohl erkannt und suchten seiner gefährlichen Nähe durch Drücken zu entkommen.

Sobald aber der Winter herannahte, das Schneehuhn sich in seinem weißen Kleide präsentierte, und ich die Hühner durch öfteres Bejagen scheu gemacht hatte, war mein Weidwerk auf diese ein sehr saures, und manch ein Aufstieg ward getan, ehe wieder einer der schönen weißen Vögel am Rucksack baumelte. Dort aber, wo die Schneehühner auch im Herbste unbehelligt bleiben, wird man sie auch im Winter zutraulich, — nie aber „dumm" finden.

An der Hand dieser beiden Beispiele wäre es möglich, noch einige andere Urteile über falsch charakterisierte Vögel zu widerlegen. Es liegt nicht in der Absicht dieser Arbeit, ein Bild über die geistigen Eigenschaften der genannten Vögel zu bringen, sondern lediglich Unwahres auszumerzen Es genügt eben bei einer Beurteilung eines Vogels nicht, nach allgemeinen Regeln vorzugehen. Die moderne Forschung und Beschreibung der Vögel hat es aber ohnedies unterlassen, solch unschöne, ja geradezu häßliche Bezeichnungen zu gebrauchen. Sollte sie es aber trotzdem hier und da getan haben, so möge sie vorstehende bescheidene Argumente berücksichtigen, ehe sie über geistig so hochstehende Lebewesen, wie es die Vögel sind, den Stab des vernichtenden Urteiles bricht.

Etwas über Wölfe.

Von Otto Alscher.

Mit 2 Abbildungen.

Die einfachste und ergebnisreichste Jagd auf Wölfe, wo diese — wie in den Karpathen — noch häufig sind, ist der Ansitz auf dem Luderplatze. Und doch — gar so einfach ist diese Jagd nicht. Vor allem gehört dazu eine gut angelegte Schußhütte, mit Rücksicht auf den Ort, wo die Wölfe häufig wechseln, dann die Erfahrung, welchen Köder der Wolf am leichtesten angeht. Obwohl der Wolf um vieles frecher ist als der Fuchs, Aas ebenso wie dieser aufnimmt, läßt er sich doch nicht durch jedes Luder kirren. Auf seinen weiten, nächtlichen Streifereien und bei seiner großen Stärke, die ihm eine größere Auswahl an Beute gestattet, stillt er seinen Hunger leichter als der Fuchs und ist auf dem Luderplatze wählerischer. Freilich ist auch seine Tafel im Winter nicht reich besetzt, aber es gelingt ihm doch ziemlich häufig, Dorfköter zu erbeuten, die er bevorzugt. Glückt ihm aber auch dies nicht, so wird er dreister und streift auch tagsüber umher. Und da der Rumäne bei seinen Schafen und Ziegen keine Stallfütterung kennt, reißt er trotz der Wachsamkeit von Hirten und Hunden manches Schaf, manche Ziege. Dabei begünstigen ihn sehr die dichten Buschwälder um die rumänischen Dörfer, die es ihm ermöglichen, unbemerkt bis mitten in die Herde zu gelangen.

Es gibt wohl kaum etwas Reizvolleres als den Ansitz in der Luderhütte. Und nicht nur für den Jäger, auch für den Naturfreund, denn es ist etwas Eigenes um solch eine mondhelle Winternacht, mit einem tiefbeschneiten Hange vor sich, den im Hintergrunde Wald überwuchtet. Besonders dort, wo viel Raubwild vorhanden ist, wo es vom Hunger weit umhergetrieben wird, wird man, trotzdem eine solche Schußhütte nicht viel Bequemlichkeit aufweist, mit der Langweile nicht zu kämpfen haben.



Eine gute Anlage der Schußhütte ist vor allem nötig. Viel wert ist es, kann man einen Reisigzaun oder einen tiefen Graben zwischen der Schußhütte und dem Luderplatze haben, damit das Wild beim Umkreisen des Köders den Menschen in der Hütte nicht wittere. Auch darf diese nicht sehr bemerkbar sein. Liegt sie hinter einem Zaun verborgen oder in einen Abhang eingegraben, nur mit kleiner Ausschußöffnung versehen, so gehen nicht nur Fuchs und Wolf, sondern auch Marder und Wildkatze den Köder an.

Als erster erscheint stets der Fuchs. Kaum hat die Dämmerung begonnen, schnürt er auch schon am Waldrande hin, bald in die Büsche eintauchend, bald frei über die Wiese weg. Nun wittert er den Köder. Vorsichtig, noch immer sich am Waldrand haltend, nähert er sich, um den Wind abzugewinnen. Aber er wagt sich noch nicht vollständig ins Freie, trippelt unruhig hin und her, setzt sich auch einmal und schaut ernsthaft herüber. Doch es scheint ihm noch zu früh am Abend zu sein, oder es ist ihm etwas verdächtig; der Fuchs trabt wieder davon. Dann wird es völlig Nacht. Der Vollmond panzert die Schneebuckel mit schillerndem Licht, wie ein schwarzer, borstiger Pelz erscheint der Eichenwald am Hange. Allerlei Geräusche erwachen draußen. Im Walde unten ertönt das scharfe Hoppeln eines Hasen, der zu Felde rückt, das Gebell der Hunde in der Ferne, dann das gemächliche Traben des Fuchses, der sich noch immer in der Nähe aufhält. Ein Waldkauz schattet über den Plan, hakt auf dem Zaunfirst in der Nähe der Schußhütte auf und dreht verwundert den Kopf nach dem Köder hin. Dann erscheint der Fuchs wieder. Er ist plötzlich am Waldrande sichtbar, kaum 50 Schritte vom Köder sitzt er nieder, die Lunte zierlich um die Läufe geschlagen. Lange starrt er so herüber. Dann auf einmal beginnt er zu bellen. Aber es ist nicht das helle, klingende Bellen bei scharfem Frost, dem Gejaid jagender Bracken nicht unähnlich, sondern ein heiseres Fauchen, bald tiefer, bald heller, ein Kreischen, ein scharfes Stöhnen. Dabei wendet er sich hierhin und dorthin, trabt auf und ab oder sitzt, die Nase zum Himmel reckend. Aber plötzlich bricht er ab. Er läuft ein paar Schritte vor, sichert und lauscht, und mit einem Husch ist er verschwunden. Noch ein kurzes, vorsichtiges Geläufe, dann ist alles still. Aber nicht lange. Vom Eichenhange links oben lösen sich zwei dunkle Schatten, die sich rasch, quer über die Schneefläche weg, nähern. Wölfe sind es. Das sagt der massige Schädel, die kurzen, aufrechtstehenden Lauscher, der gedrungene Brustbau, vor allem aber die kurze, starkbuschige Rute, die hängend getragen wird. Die Wölfe kreuzen wirklich herüber, auf den Köder zu. Doch während der eine für einen Augenblick sichernd näherkommt und hält, bleibt der andere fern. Dieser Moment aber genügt, um am ersten den Schuß anzubringen.

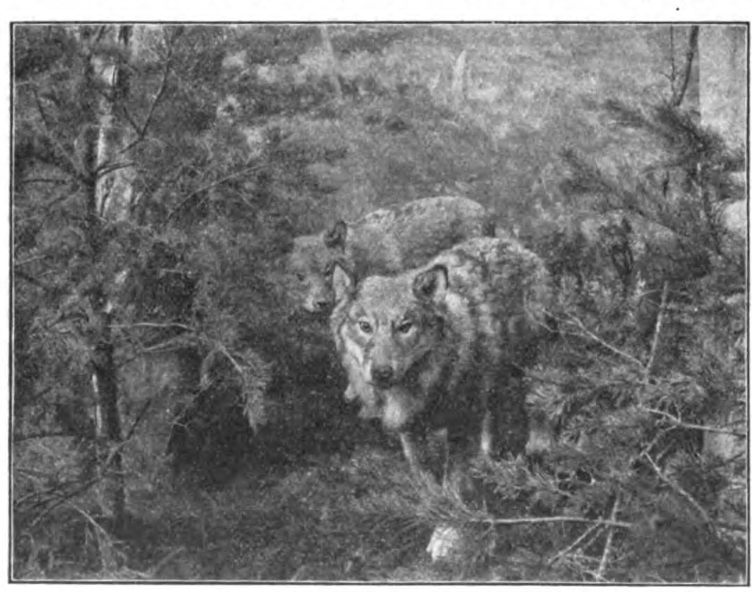


Abb. 1. Wölfe, aus dem Walde tretend.

Es ist ein schönes Exemplar. Ein starker Rüde, auf dem Rücken und am Kopfe schwärzlich, an den Seiten grau, die Unterseite fahlgrau. Die Lauscher rötlich mit schwarzen Spitzen, Nase und Läufe fast hirschrot.

Selten sind die Weibchen so gefärbt, meist fahler, wie sie auch stets kleiner sind. Die ausgewachsenen Rüden aber erreichen in den siebenbürgischen Wäldern eine respektable Größe. So schoß ich im Winter 1906 einen Rüden, der bei 85 cm Standhöhe eine Länge von 1,80 m hatte. Brehm gibt nur 1,60 m als Längenmaß an. Aber selten genug kommen solche Wölfe zum Schuß, da das Luder bei der Schußhütte nur jüngere Wölfe vertraut angehen. Dabei nähert sich der Wolf stets ohne weiteres, um nach kurzem Sichern anzureißen. Der Fuchs aber schleicht den Köder vorsichtig an, umkreist ihn lange, oft bis zum Morgengrauen, um ihn



dann erst, vom Hunger überwältigt, anzugehen.

Die Spur des Wolfes ist unschwer von der des Hundes zu unterscheiden, obwohl dies vielfach bestritten wird. Der Wolf schnürt nicht wie der Fuchs, schränkt aber doch viel weniger als der Hund, bei gestrecktem Lauf fast gar nicht. Dabei ist der Abdruck seiner Ballen stets viel größer als bei einem sehr großen Hund, runder und mit auseinandergespreizten Krallen. Bei gefrorenem Schnee, auch wenn die Kruste nur sehr dünn ist, bricht der Wolf nicht durch, während der Hund, selbst wenn er kleiner ist, waten muß. Bei Neuschnee aber schneidet seine Spur nicht so tief ein, und stellenweise läßt sich der Abdruck der Rute erkennen. Streift ein Rudel hin, so halten nicht alle durchweg die gleiche Spur ein. Bald rechts, bald links schwenkt einer ab, um sich nach kurzem Bogen dem Rudel wieder zuzuwenden.

Der Wolf geht nicht jedes Luder an. Aas ködert ihn fast immer, doch am liebsten nimmt er Hund, Katze und Wildgescheide auf, frisches Fleisch verschmäht er meistens. Dies hat auch glücklicherweise zur Folge, daß man in den Staatsforstungen der Karpathenländer mit den Giftbrocken so wenig Erfolge hat. Man verfährt da meist so, daß man ein ohnehin dem Tode geweihtes Pferd an Ort und Stelle führt, dort tötet und mit Gift präpariert. Solange das Fleisch frisch ist, geht es kein Wolf an; wenn es aber in Verwesung übergeht, hat auch das Gift bereits seine Wirkung verloren. . . . Ich sagte: „glücklicherweise" keine Erfolge erzielt, denn die Giftbrocken lassen sich selbst durch ihre Anwendung auf Wölfe nicht entschuldigen. Besonders hier nicht, wo sie nicht zu dem Zweck gelegt werden, um einer lästigen Plage zu steuern oder aus Rücksichten der Wildhege, sondern nur, um ein Nebeneinkommen einzelner Forsthüter einzubringen. Die Wölfe machen zwar Schaden, zeitweise ziemlich viel Schaden, wie es ja bei der ausschließlichen und nachlässigen Weidewirtschaft der Rumänen nicht anders möglich ist. Aber der Bauer der Karpathenländer verschmerzt die wenigen Schafe leicht; er rechnet sogar mit ihrem Verlust, denn er hält stets mehr Schafe, als er verwerten kann, da er eine rationelle Züchtung nicht kennt. Das Wild aber hat den ärgsten Feind an den vielen Schäferhunden, die die Rumänen angeblich der Wölfe wegen halten, und die tagaus, tagein den Hasen und Rehen nachstellen, ohne daß sich jemand darum kümmern würde, ob sie den gesetzlich vorgeschriebenen Klöppel haben. Darum ist der Wolf auch nichts weiter als ein Feind mehr unter den vielen, die das Wild hier besitzt.

Auch auf Treibjagden werden Wölfe erlegt (Abb. 2). Doch da schon seltener; denn die Wälder hier sind so unendlich groß, das Gebirge so durchschrundet, daß es schwer ist, einen Trieb vollständig zu umstellen, ohne daß der Wolf vorher entweiche. Kann er aber nicht seitwärts durchbrechen, so läßt er stets die Treiber ganz nahe herankommen, bevor er sich entschließt, die Schützen anzugehen. Ja, es kommt auch vor, daß er sich gleich dem Hasen drückt und, die Treiber vorbeilassend, nach rückwärts entweicht. Auch sitzt der Wolf manchmal sehr fest, fährt erst empor, wenn man ihm ganz nahe rückt, was in meiner Gegend einem Schützen passierte, der seinen Stand einnehmen wollte und im ersten Schreck natürlich mit beiden Läufen fehlte.


Abb. 2. Jäger mit erlegtem Wolf.

Der Wolf braucht keinen besonders starken



Schuß; jene Schrotgattung, die man auf Dachse anwendet, genügt vollkommen. Mißlich ist es aber, wenn er angeschweißt davonzieht, denn kommt er da seinesgleichen in die Quere, wird er unbarmherzig aufgefressen.

Die Frechheit des Fuchses wird beim Wolf durch die Dreistigkeit ersetzt. Diese geht so weit, daß er dabei oft eine plumpe Dummheit zeigt. So geschah es vor drei Jahren, daß ein meinen Hund verfolgender Wolf bis dicht an das Haus herankam und erst haltmachte, als ich das Fenster aufriß. Obwohl ich dabei viel Lärm machte, der Wolf mich deutlich bei dem hellen Mondschein sehen mußte, schaute er, stehenbleibend, dreist nach mir. Leider hatte ich nur einen Revolver zur Hand und konnte ihn nicht tödlich verwunden.

Doch nicht nur des Nachts, auch am Tage zeigt der Wolf solche Dreistigkeit. So ist es hier binnen kurzem zweimal vorgekommen, daß ein Wolf am hellen Tage im Orte überrascht wurde. Der erste wurde mit einem Knüttel erschlagen, dem zweiten aber ging es noch besser, er wurde lebend eingefangen, indem ihn ein Rumäne einfach beim Kopfe festhielt, bis Leute herbeikamen. Dieser Wolf setzte sich freilich stark zur Wehre, konnte aber seinem Überwältiger in dem dicken Schafpelze nicht viel anhaben.

Wenn der Wolf einmal das Luder angegangen hat, so läßt er sich nicht so leicht in seiner Mahlzeit stören. Selbst wenn ihn dabei Hunde umbellen, weist er nur die Zähne und frißt ruhig weiter. Ende Januar dieses Jahres geschah es, daß ein hiesiger Nimrod auf dem Ansitz in der Schußhütte dem Luderplatze zwei Tiere nahen sah, die er für Hunde hielt. Als der eine den Köder anging, öffnete er das Fenster und rief ihn mit einem mehrmaligen Pst! an. Doch das Tier hob bloß kurz den Kopf und fraß dann ruhig weiter. Da schoß denn der Jäger. Doch hinausgehend, um den vermeintlichen Hund zu beseitigen, war er nicht wenig erstaunt, daß er mit diesem Schuß seinen fünften Wolf zur Strecke gebracht hatte. Es war ein schwacher, einjähriger Rüde, und dies sowie die Dunkelheit vor Aufgang des Mondes hatte die Täuschung verursacht.

Es wäre schade, wenn der Wolf, der in den Karpathen noch seine Zufluchtsstätte gefunden, aus diesen Wäldern verschwinden würde. Er ist diesen riesigen Wäldern so ureigen, daß dem Walde ein großer Reiz genommen würde, verschwände der Wolf daraus. Für den Naturfreund oder den Jäger gibt es ja auch nichts Schöneres, als im tiefverschneiten Forst auf eine Wolfsspur zu stoßen, ihr eine Weile folgend förmlich nachzuleben, wie dieses große Raubwild im gestreckten Lauf, immer wieder sichernd und witternd, da und dort abschwenkend seinen Wechsel nahm. Wer aber das Glück hatte, je nachts streifende Wölfe zu beobachten, die Kraft, die Wildheit dieses Wildes in seiner Heimat, dem winterlichen Walde, zu empfinden, der würde dieses Vergnügen wohl gegen kein anderes eintauschen. Durch nichts sind aber die leidigen Giftbrocken auf Wölfe in diesen weiten Wäldern entschuldigt. Der Wölfe Gefährlichkeit den Menschen gegenüber ist viel zu gering, was ihnen aber an Weidevieh zum Opfer fällt, ist durch die Art und Weise, wie der Rumäne sein Vieh hält, genügend verziehen. Einzelne Wölfe greifen einen Menschen nie, zwei, drei aber, selbst wenn sie ihn in einsamer Gegend treffen, höchst selten an. Davon kann ich ein Beispiel geben. Einmal im Januar, gegen drei Uhr morgens heimkehrend, war ich noch eine halbe Stunde vom Orte entfernt, als ich vor mir zwei Wölfe auf die Straße zukommen sah. Mit ein wenig Mut und einem starken Beilstocke ausgestattet, ging ich auf die Wölfe zu, die, als sie mich bemerkt hatten, im Schnee hielten. Bis auf fünfzig Schritte ließen sie mich herankommen, dann wich erst der eine, dann der andere langsam zurück. Als ich wieder auf die Straße zurückkehrte, folgten sie mir ungefähr hundert Schritte im Wege langsam nach, um dann wieder ihren Wechsel übers Feld aufzunehmen. Ich glaube diesen Fall ruhig als Regel aufstellen zu können. Freilich, bei einer größeren Anzahl von Wölfen mag sich dieses Bild verändern. Aber größere Rudel sind selten geworden, das hat die immer weiter in die Wälder dringende Kultur verursacht, die mehr vermag als noch so eifriges Giftlegen.

Merkblätter und Notizen.

Sperlinge als Feinde des Vogelschutzes. Daß Freund Spatz nicht gerade zu den Heiligen gehört, weiß wohl jeder, dessen frischgesteckte Erbsen oder dessen Kirschbäume er einmal mit seinem aufdringlichen Besuche beehrt hat. Besonders lästig aber macht er sich in den Gärten dadurch, daß er die für die nützlichen kleinen Höhlenbrüter ausgehängten Nisthöhlen für sich mit Beschlag belegt. Es ist empfehlenswert, Nisthöhlen schon im Herbste anzubringen, da sie während des Winters den Meisen und anderen

Höhlenbrütern als warmes Nachtquartier dienen und so im Frühjahr leichter von ihnen als Nistgelegenheit angenommen werden. Freund Spatz sucht sie zu obigem Zwecke im Winter nicht auf — wenigstens habe ich dies nie beobachtet —, während ich ihn häufig unterhalb der Kästen oder in den von diesen und dem Astwerk gebildeten Winkeln übernachten sah. Sobald aber die warme Frühlingssonne in seiner Brust die Liebe wachruft, und er an die Gründung seines Hausstandes zu denken beginnt, verändert sich das Bild. Sofort macht er sich daran, alle vorhandenen Kästen zu okkupieren und nötigenfalls die armen Meisen aus ihrem Besitztum zu vertreiben. Nach einigen Tagen vergeblicher Kämpfe wandern die bedrängten Meisen aus, um sich anderwärts nach einer Wohnung umzusehen — oft genug ohne Erfolg, weil sie auch hier bald wieder von den Sperlingen vertrieben werden. So ist auch im Frühjahr 1907 aus meinem väterlichen Garten das lustige Meisenvölkchen ausgezogen, nachdem ihre zahlreiche Anwesenheit während der Wintermonate zu den schönsten Hoffnungen berechtigt hatte. Man hat nun vorgeschlagen, die Fluglöcher der Nisthöhlen nur so groß zu machen, daß sie wohl von Meisen, nicht aber von Sperlingen passiert werden können. Hiervon hätten aber nur die kleineren Meisenarten, wie Sumpf- und Blaumeisen, Vorteil, während gerade unsere häufigste Meisenart, die Kohlmeise, dadurch selbst ausgesperrt werden würde, da sie an Größe dem Feldsperling nichts nachgibt. Auch sehen es nach meinen Beobachtungen die kleinen Höhlenbrüter gern, wenn das Flugloch nicht gar zu eng ist. Zum Schutze der Meisen vor der Spatzenkonkurrenz gibt es deshalb nur ein Mittel: Verfolgung der Sperlinge, aber nicht mit der Vogelflinte, da man durch das Geschieße auch die anderen Vögel zu sehr stört und verschüchtert, sondern im Winter bei Nahrungsmangel durch Wegfangen mit Netzen und im Sommer durch Zerstörung der Bruten. Den Freunden dieser ewig skandalierenden Proletarier unter den Vögeln mag es zum Troste dienen, daß man die Spatzen nie ausrotten wird, denn dazu — sind sie viel zu schlau. Und der Spatz soll auch gar nicht ausgerottet, sondern nur seine von Natur so ausgiebig angelegte Vermehrungsfähigkeit auf das rechte Maß zurückgeführt werden. Denen, die etwa meinen, die Natur verstände dies am besten selbst zu bemessen, möchte ich in Erinnerung bringen, daß wir sie durch unsere heutige intensive Bodenbewirtschaftung eben in dieser Hinsicht aus dem Gleichgewicht gebracht haben. Der bekannte Vorkämpfer auf dem Gebiete des Vogelschutzes, Freiherr Hans von Berlepsch, schreibt: „Je nach Abnahme der Sperlinge steigt die Zunahme der anderen Vögel", und ich schließe mich dieser Ansicht voll und ganz an. Heinrich Siewert.

Nonnenraupe und Kreuzspinne. Im letzten Sommer erging ich mich in dem schönen uckermärkischen Forste Grumsin, und beim Betreten des 100-jährigen Kiefernwaldes fiel mir sofort ein leises Geräusch auf, wie wenn ein leiser Regen auf Gebüsch- und Heidelbeerkraut herniederrieselt. Beim näheren Hinschauen sah ich, daß dieser Regen von Millionen von Raupen verursacht wurde, die in den jetzt noch grünen Wipfeln der Kiefern und auch an deren Stämmen saßen und auf diese Weise Zeugnis ablegten für die Kraft ihrer Kauwerkzeuge und die Raschheit ihrer Verdauung. Es waren Nonnenraupen! Das Herz krampfte sich zusammen vor Mitleid mit diesem herrlichen märkischen Walde. Zwar besagten die auffallend häufigen Kuckucksrufe, daß die gefiederten Wächter auf ihrem Posten waren, aber was wollen wenige Tausende von Vögeln gegen die Millionen und Abermillionen der gefräßigen Raupen besagen. Ein gewaltiges Netz hing, von einer Kiefer zur anderen gespannt, quer über den Weg, und in dessen einer Ecke saß träumerisch wachend eine dicke, häßliche, aber von keinem Künstler wohl so wundervoll nachzuzeichnende Kreuzspinne. Ich nahm eine große, fette Raupe und warf sie in das Trapez der Künstlerin. Blitzgeschwind war die Wachsame zur Stelle, und nach einem kurzen „Halt! Wer da?" umkreiste sie mit einer für ihre Fettleibigkeit geradezu fabelhaften Schnelligkeit die erwünschte Beute, indem sie zugleich zahlreiche starke Fäden aus ihrem Webstuhl um die strampelnde Raupe schlang. Dicht und immer dichter wurde der Kokon, bis schließlich fast nichts mehr von der Raupe zu sehen war. Dann ein kurzes Ausruhen der Spinnerin, hierauf ein kräftiger Biß in den Nacken der Raupe, aus dem ein großer, grüner Tropfen hervordrang. Und nun kam der Lohn für all diese Mühe. Nicht eher war die Spinne für neue Experimente zu haben, als bis sie den letzten Tropfen Raupenseele geschlürft hatte, aber dann ging dasselbe Spiel von vorne an. Und so mit vielen anderen, die ich unterwegs noch traf. Eberhard Gunz.

Ein neuer Nadelbaum in Deutschland. In den letzten Jahren hat Deutschland einen höchst eigenartigen Gast aus Amerika erhalten, nämlich eine Tannenart, die sich vor allen ihren Geschwistern und überhaupt vor allen Nadelbäumen durch den Besitz einer Korkrinde auszeichnet und daher auch als Korktanne bezeichnet werden kann. Dieser merkwürdige Baum wurde erst vor 10 Jahren entdeckt, und zwar in den San Franziskobergen im nördlichen Teile des Staates Arizona, wonach er den wissenschaftlichen Namen abies arizonica erhalten hat. Es ist kaum möglich, an diesem Baume vorüberzugehen, ohne daß die Aufmerksamkeit durch sein Äußeres gefesselt wird, und in unseren deutschen Nadelwäldern würde er eine höchst auffällige Erscheinung darstellen. Nicht nur die Nadeln nämlich sind silberweiß, sondern auch die Korkrinde ist von schneeweißer oder höchstens etwas gelblicher Färbung, so daß die Stämme geradezu wie Birkenstämme aus dem Walde hervorleuchten. Die Aussichten für eine Einbürgerung scheinen ziemlich günstig zu liegen, da die Korktanne auch das rauheste Klima vorzüglich verträgt und keine besondere Fürsorge beansprucht. Doch würde ihr Nutzen im Forst gering sein, da ihr Holz nur langsam wächst und auch von minderwertiger Beschaffenheit ist.

Spiele der Eichelhäher. Vor einigen Tagen hatte ich Gelegenheit, folgende seltsame Beobachtung zu machen: Es mochte gegen 6 Uhr morgens sein als ich, auf einer Taunuswanderung durch vielstimmiges Hähergeschrei aufmerksam gemacht, meine Schritte vorsichtig einer ausgedehnten Waldwiese zuwendete. Hier bot sich mir folgendes Bild: Aus guter Deckung sah ich 80 Schritte von mir und etwa 20 Schritte voneinander entfernt zwei anderthalbmannshohe Büsche, beide von einer großen Anzahl — es mochten 20 Stück sein — Häher besetzt, die von Zeit zu Zeit hinüber und herüber flogen. Mitten unter ihnen befand sich ein Sperber, der hin und wieder blitzschnell hinter einem der den Platz wechselnden Häher herschoß. Meist flog der letztere dann augenblicklich ganz niedrig und erreichte so den andern Busch. Kam der Sperber während des Fluges in bedrohliche Nähe, so schrie der Verfolgte gellendzornig auf; manchmal schwenkte der Sperber dann kurz ab,



meistens setzte er aber seine Verfolgung bis in das Laubwerk fort, wo dann beide einstweilen verschwanden. Es folgte nun aber keinesfalls eine Balgerei, vielmehr blieb alles verhältnismäßig ruhig, bis nach kurzer Zeit das Spiel von neuem begann und sich noch 10 mal wiederholte, ohne daß es zu einem Kampf gekommen wäre. — Als ich nach etwa 10 Minuten auf die Wiese hinaustrat, erhob sich die ganze Gesellschaft und flog unter großem Geschrei dem gegenüberliegenden Waldrande zu, wo das Spiel augenscheinlich seinen Fortgang nahm. Ich sage Spiel, denn in der Tat hatte ich den Eindruck davon. Schien es doch, als sei der Raubvogel nicht nur geduldet, sondern geradezu engagiert, um mit den Hähern wechselweise „Haschen" zu spielen. Niemals geschah ein geschlossener Angriff auf den Sperber, trotzdem er in den „Pausen" mitten unter ihnen saß. Auch der Umstand, daß von den Hähern in der Zeit häufig einige abstrichen, spricht nicht dafür, daß es sich um ein ungewöhnliches und ernstes Ereignis im Häherleben gehandelt hat. Ich betone schließlich noch ausdrücklich, daß irgendwelches Versehen meinerseits so gut wie ausgeschlossen ist. Alfred Hoehne.

Kampf zwischen Katze und Fuchs. In einem Walddorf des Riesengebirges kam im letzten Winter ein Fuchs, von Not getrieben, öfters bis unmittelbar an die Häuser heran. Eines Tages war nun aus einem von ihnen die Katze verschwunden, und am Abend fand sie der von der Arbeit heimkehrende Sohn des Besitzers halb erfroren und mit zerbissenen Gliedern unweit des Hauses auf. Beim Verfolgen der Blutspur stieß man auf eine Stelle, wo der Schnee aufgewühlt und blutig war, und von hier führte eine andere Blutspur in den Wald. Es dauerte nicht lange, so stieß man auf einen erfrorenen Fuchs mit gänzlich ausgekratzten Augen, wohl denselben, der so oft an das Haus gekommen war. Die Katze genas unter sorgfältiger Pflege, hatte also mit ihrer gründlichen Verteidigung den Sieg über das weit stärkere Raubtier davongetragen. Franz May.

Rehe im Meere. Mitte Mai fingen Fischer im großen Belt zwei ganz erschöpfte Rehe und brachten sie in ihren Booten ans Land. Die Tiere hatten den Nyborg-Fjord an der Ostküste der Insel Fünen durchschwimmen wollen, waren aber von der starken Strömung erfaßt und in den großen Belt hinausgetrieben worden.

Schwedische Naturparke. Auch im Norden Europas ist die Heimatschutzbewegung zu segensreicher Arbeit erwacht und wird dabei von den Behörden in anerkennenswerter Weise unterstützt. Es war schon hohe Zeit, daß sie in diesem seiner landschaftlichen Schönheit wegen vielgerühmten Lande eingriff, denn auch dort werden Ströme und Wasserfälle mehr und mehr in den Dienst der modernen Technik gestellt, riesige Hochöfen und rauchende Essen erheben sich in den einsamen Urwäldern, in denen noch vor wenigen Jahren der Brunstschrei des Elches ertönte; an den steilen Felswänden prangen aufdringliche Plakate in amerikanischen Riesenlettern. — Dem schwedischen Parlament ist vor kurzem vom Landwirtschaftsministerium eine Vorlage unterbreitet worden, die auf die Erhaltung durch landschaftliche Eigenart ausgezeichneter Gegenden hinwirken soll, soweit sich diese Ländereien im fiskalischen oder kommunalen Besitz befinden. Die Behörde behält es sich aber vor, die Forderung auch auf den Privatgrundbesitz auszudehnen, sofern ein ästhetisches oder wissenschaftliches Interesse gefährdet erscheint. Die Entwürfe sind mehrere Jahre lang mit großer Gewissenhaftigkeit und Umsicht ausgearbeitet worden, und insbesondere wird betont, daß zum Erzielen greifbarer Erfolge es nötig werden würde, künftighin zusammenhängende Landschaftsgruppen als „Naturparks" unter strenge Aufsicht zu stellen. Unter den dafür in Aussicht genommenen Distrikten macht der Entwurf besonders drei große Komplexe im Bereiche der lappländischen Alpen zu je 16—20 Quadratmeilen namhaft, ferner eine typische Urwaldlandschaft in Mittelschweden sowie eine große Anzahl von Inseln als Brutplätze zahlreicher nordischer Seevögel, die eines besonderen Schutzes bedürftig erscheinen. In allen diesen Gebieten wird künftig jede Jagd- und Forstwirtschaft eingestellt, und die Natur in jeder Beziehung sich selbst überlassen, ja sogar die großen Raubwildarten, wie Bären, Wölfe, Luchse und Vielfraß, sollen sich in diesen Reservationen ungestört entwickeln dürfen. Der schwedische Regierungsvorschlag hat in der dortigen Öffentlichkeit unbedingte Befriedigung hervorgerufen und wird sicherlich auch bei der Volksvertretung volle Würdigung finden.

Schmarotzertum bei Krähen. Häufig ist es mir hier an der unteren Elbe schon aufgefallen, daß sich Krähen unter die Möwen mengen; sie sollen sich sogar am Fischen beteiligen, was ich jedoch noch niemals feststellen konnte. Dagegen konnte ich kürzlich folgende interessante Wahrnehmung machen. Lautes, ärgerliches Geschrei der Möwen machte mich aufmerksam, und ich sah, wie ihrer etwa 5 eine mitten zwischen ihnen fliegende Krähe durch Kreischen und Stoßen zu verscheuchen suchten. Diese aber verfolgte ihrerseits wieder aufs eifrigste eine Möwe, die ihr durch ängstliches Hin- und Herflattern auszuweichen strebte. Als der Abstand zwischen beiden kaum noch einen Meter betrug, ließ die Möwe plötzlich einen weißen, glänzenden Gegenstand fallen. Kaum hatte die Krähe dies bemerkt, als sie von der Verfolgung abließ, dem fallenden Körper nachstürzte und ihn erfaßte, als er eben den Uferſand berührte. Es war ein handlanger Weißfisch, mit dem sie nun befriedigt seitwärts ins Gelände flog, während die erschöpfte Möwe sich auf dem Wasser niederließ. Von den nordischen Raubmöwen ist es ja bekannt, daß sie auf solche Weise den fischenden Seeschwalben und Möwen ihre Beute abjagen; daß aber auch unsere Krähen derartig schmarotzen, war mir neu. A. G.

Ein weißer Tiger von nahezu 3 m Länge ist nach Meldungen aus Lucknow in Indien erlegt worden. Die Grundfarbe des Tigers war ein reines Weiß, während die Streifen eine rotschwarze Färbung zeigten. Das Fell wurde dem Rajah von Dhenkanal zum Geschenk gemacht, in dessen Gebiet der Tiger erbeutet worden war. Die indischen Jäger sagten, daß dies der einzige weiße Tiger sei, der ihnen je zu Gesicht gekommen sei.

Naturschutzpark in der Schweiz. Wie man uns mitteilt, soll der in der Schweiz geplante Reservationspark für Tier- und Pflanzenschutz im Unter-Engadin geschaffen werden. Die waldreiche Gemeinde Zernez hat den rühmlichen Beschluß gefaßt, ein sehr großes Areal gegen billige Verzinsung hierfür abzugeben. Ein diesbezüglicher Vertrag ist mit der schweizerischen Naturschutzkommission auf vorläufig 25 Jahre abgeschlossen worden. Das Töten von Tieren und das Vernichten von Pflanzen ist auf diesem Gebiet strengstens verboten.



1909. Kosmos Heft 9.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg Stuttgart.

Botanische Umschau.

Mit 8 Abbildungen.

Seit der Wiener Pflanzenphysiologe Wiesner, der Jenenser Stahl u. a. ihre grundlegenden Untersuchungen über die Lichtgenußfähigkeit der Pflanzen veröffentlicht haben, hat die Vorstellung, daß jedes Gewächs nur innerhalb bestimmter Lichtstärkegrenzen wirklich vorteilhaft zu gedeihen vermag, für den Biologen nichts Befremdendes mehr. Es verhält sich eben mit dem Lichte, wie es sich etwa mit der Feuchtigkeit oder der Luft- und Bodenwärme verhält. Aber so wenig wie die Feuchtigkeits- oder Wärmeverhältnisse, sind während der Vegetationszeit der Pflanzen die Beleuchtungsbedingungen an einem bestimmten Ort der Erde, der als Standplatz für Pflanzen in Betracht kommt, ununterbrochen die gleichen. Man denke nur an die Gegensätze, die in unserer arktischen Zone zwischen März und Juni bestehen! In der Zeit unmittelbar vor und noch lange nach der Frühlingssonnenwende am Himmel ein Feuerball, der eine verhältnismäßig nur geringe Mittagshöhe erreicht und infolgedessen ein Licht ausstrahlt, das immer in schiefem Einfallswinkel auf die Erde trifft und bei seinem Gang durch die Atmosphäre lebhaft zerstreut wird. Mit dieser Zerstreuung haben wir im allgemeinen sogar im Sommer noch zu rechnen, wenn der Sonnenstand hoch und die Richtung des einfallenden Lichtes mehr der Senkrechten angenähert ist. Das kommt daher, daß in unseren Breiten die Atmosphäre fast immer von feinen, dunstigen Einschlüssen geschwängert ist, die auf den Quantitäts- und Qualitätswert der direkt einfallenden Strahlen begreiflicherweise nicht ohne Einfluß sein können. Einzelne Strahlengattungen des weißen, ungeschwächten Sonnenlichtes werden von diesen Einschlüssen vollständig ausgelöscht, andere leuchtende Strahlen, die durchgelassen werden, erfahren an den in der Luft schwebenden Staubteilchen und Wassertropfen eine heftige Beugung und werden nach allen Richtungen auseinandergeworfen. So wird — namentlich an wolkigen Tagen — die Atmosphäre selbst zu einer licht- und wärmestrahlenden Hülle, und was die Pflanzen umgibt, ist ein mildes, zerstreutes oder, wie die Physiker sagen, diffuses Tageslicht, in dem besonders die kurzwelligen (grünen, blaugrünen, blauen und violetten) Strahlen durch fortgesetzte Beugung ziemlich stark geschwächt sind, während die langwelligen (gelben und roten) vorherrschen. Je mehr freilich mit dem Herannahen des 21. Juni die Mittagshöhe steigt, um so senkrechter wird auch in unseren Regionen die Richtung der einfallenden Strahlen, um so geringer wird ihre Zerstreuung im atmosphärischen Dunstkörperkreis, und es bildet sich infolgedessen während der Hochsommerzeit ein ausgesprochener Gegensatz zwischen der Qualität des von den Seiten kommenden, weichen Vorderlichtes und der Strahlungsstärke des direkt von oben einbrechenden harten Zenitlichtes aus. . . . Es gibt also doch auch in unserer gemäßigten Zone einen Jahresabschnitt, in dem unsere an ein mildes Oberlicht von ziemlich schiefem Einfallswinkel gewohnten Gewächse mit nahezu senkrechtem Lichte von großer Strahlkraft zu rechnen haben.

Aber dieses direkte Zenitlicht ist den Pflanzen, die schon beizeiten im Frühjahr keimen und spätestens im Mai ihre Laubentwicklung abschließen, nicht zuträglich. Es wirkt hemmend auf ihre assimilatorische Tätigkeit, und es ist daher nichts natürlicher, als daß die Gewächse durch Ausbildung von allerhand Schutzeinrichtungen den möglichen Lichtgenuß der Hochsommerzeit herabzumindern und auf ein bekömmliches Maß zu beschränken suchen.

Diese Schutzmittel sind — nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse — recht mannigfacher Natur. Kurt Baumert hat sie in der Einleitung zu seiner Arbeit „Experimentelle Untersuchungen über Lichtschutzeinrichtungen an grünen Blättern[1]" recht hübsch zusammen-

[1] Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von Felix Rosen. Bd. IX, 2. Heft, p. 83—163.

gestellt und dabei auch eine gute Übersicht über die einschlägige Literatur gegeben. Ich sehe von einer Aufzählung aller Vorrichtungen, die als Lichtwehren in Betracht kommen oder als solche angesprochen werden, ab, um mich etwas ausführlicher den Erfahrungen zuwenden zu können, die Baumert und einige andere in allerjüngster Zeit mit der Wirkung glänzender Oberflächen gemacht haben.

Schon Ende der 1880er Jahre hatte Wiesner die stark metallisch glänzenden Blattoberflächen, wie sie an sonnigen Standorten gewachsener Efeu oder die Stechpalme hat, als Einrichtungen zur Herabminderung der Strahlkraft des direkten Sonnenlichtes angesehen. Andere hatten diesen Gedanken bald mit Beifall aufgenommen und darauf hingewiesen, daß starke Lichtreflexe vorwiegend auf den Sonnenblättern eines Baumes und am Laub der Gewächse südlicherer Zonen zu finden sind. Schon ein Sprung nach Oberitalien läßt uns allenthalben Sträuchern und Bäumen begegnen (Kamelie, Lorbeer, Feige, Ölbaum u. s. f.), die den Eindruck machen, als hätten sie Laub aus silbergrau-, grün- oder blaugrün lackiertem Eisenblech, und wer je in der Sommersonne da unten herumgewandelt ist, wird den aufdringlichen Kontrast, der zwischen dem dunklen Laubgrund und den zahllosen, schmerzhaft grellen Glanzlichtern besteht, die in dem blechernen oder ledernen Laubwerk herumhüpfen, wohl zeitlebens nicht mehr vergessen. Aber so unschön auch eine Anlage aus südländischen, glänzenden Laubsträuchern unserem an die sanften Helligkeitsabstufungen des deutschen Waldes gewöhnten Auge (in voller Beleuchtung) erscheinen mag, und so zweckmäßig der denkende Naturforscher die Entwicklung der Glanzschicht im Hinblick auf die Lichtflutenfülle finden wird, auf die südliche Gewächse sich abstimmen müssen, — an experimentellen Untersuchungen über die Größe der Lichtreflexion und genauen Messungen der Lichtmasse, die von spiegelnden Blattoberflächen zurückgeworfen wird, hat es bis dahin doch ganz gefehlt.

In diese Lücke ist Baumert eingetreten; die Werte, die er mit Hilfe der thermoelektrischen Meßmethode gefunden hat, lassen erkennen, daß die Menge des von Glanzblättern zurückgeworfenen Lichtes tatsächlich recht bedeutend sein kann und jedenfalls groß genug ist, um im Haushalt der betreffenden Pflanze eine beträchtliche Rolle zu spielen. Sie schwankt, wenn das Blatt zum einfallenden Licht unter einem Winkel von 45 Graden steht, je nach der Pflanzenart zwischen 7 und 30 vom Hundert der gesamten zur Verfügung stehenden Lichtmenge, wobei jedoch zu beachten ist, daß diese Zahlen noch nicht die absoluten Werte der zurückgeworfenen Lichtmasse darstellen, sondern nur Verhältniszahlen zwischen den stark lichtbrechenden Oberseiten und den weniger stark reflektierenden Unterseiten der von Fall zu Fall untersuchten Blätter sind; sie wurden gefunden, wenn die Lichtbrechung an der Blattunterseite in der Rechnung jeweilen gleich eins gesetzt war. Da nun aber auch die Blattunterseiten stets eine gewisse Menge der empfangenen Strahlen zurückwerfen, so sind die angegebenen Werte noch etwas zu niedrig gegriffen. In Wirklichkeit dürfte für gewöhnlich ein volles Drittel und manchmal sogar die Hälfte des Gesamttageslichtes von den Glanzblättern abgewehrt werden. Besonders bemerkenswert ist, daß zu den Objekten mit ziemlich hohem Ausschlag (18 v. H.) auch unsere einheimische Stechpalme (Ilex aquifólium) gehört. Mit einer Lichtabfuhr von 8 v. H. (= 1/12 des gesamten Lichtzuflusses) verzeichnet Baumert den Efeu, mit 9 v. H. den Lorbeer und mit 25,5 v. H. die Feige (Ficus elástica).

Wie vollzieht sich nun aber in den Blättern die Beugung des Lichtes, welche Gewebeteile wirken als Reflektoren, und wie kommt der schöne, bald blaue, bald smaragdgrüne Glanz zustande, der an den Blättern der vorgenannten Arten zu finden ist, auch am Laub so zahlreicher anderer Pflanzen unserer Heimat je nach den Umständen stärker oder schwächer auftritt und zeitweilig wieder ganz zu schwinden vermag?

Von Baumert, der seine Untersuchungen bedauerlicherweise vorwiegend an ausländischem Pflanzenmaterial gemacht hat, wird diese Frage nur flüchtig gestreift. Immerhin kann er zeigen, daß bei Bromeliazeen ein ganz bestimmter Bau der Oberhautzellen für das Zustandekommen des metallischen Laubglanzes verantwortlich zu machen ist. Ein Querschnitt durch das Blatt einer dieser starkglänzenden Pflanzen zeigt nämlich die Oberhaut, zusammengesetzt aus Zellen von mehr oder weniger vollständiger Hohlspiegelgestalt (Abb. 1). Diese Hohlspiegel-

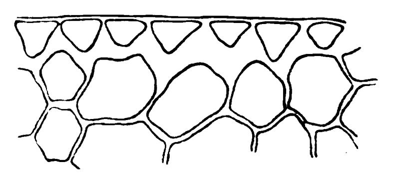


Abb. 1. Hohlspiegelartige Oberhautzellen der Blattoberseite von Tillándsia violácea. Nach Baumert.

zellen sind in der Mitte der Blattoberseite weitaus am besten entwickelt, verlieren nach den Blatträndern zu ihre typische Form und sind sicher als Lichtreflektoren tätig; denn auf der Blattunterseite fehlen sie ganz, und infolgedessen treten dort auch jene 6,7 % Strahlen, die auf der Oberseite wieder aus dem Blatt herausgeworfen werden, anstandslos in das unter der Oberhaut liegende Chlorophyllgewebe ein.

Beim Efeu, dem Lorbeer, der Stechpalme, der Feige und anderen Pflanzen mit stark spiegelnden Blättern glaubt hingegen Baumert ausschließlich die Außenwand der Oberhautzellen als Sitz der Lichtreflexion ansprechen zu dürfen: „Es ist das glatte Außenhäutchen . . . und neben ihm die besonders an Feigenarten auffällige Schichtung der äußeren Oberhautwände, welche hier als erklärendes Moment in Frage kommt.“ Er schließt sich also in dieser Hinsicht (ohne die Autoren zu zitieren oder selbst Untersuchungen angestellt zu haben) der älteren Auffassung von Kny und Mohl an, die schon in den achtziger Jahren nachgewiesen hatten, daß der eigenartige Blauglanz der Blätter des Moosfarns (Selaginélla) eine sogen. Entmischungsfarbe ist, die durch Interferenz der an den beiden parallelen Grenzflächen des Oberhäutchens (Abb. 8, a, i) zurückgeworfenen Strahlen zustande kommt, also auf ähnliche Weise entsteht, wie die Newtonschen Farbenringe oder die glänzenden Farben der Seifenblase.

Inwieweit Baumert mit diesen Behauptungen recht hat, vermag ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls steht fest, daß Kny seine Ansicht später zum Teil widerrufen hat, und man infolgedessen abermals auf unsicherem Boden stand. Glücklicherweise ist nun aber inzwischen G. Gentner mit einer Arbeit „Über den Blauglanz auf Blättern und Früchten“[2] gekommen und hat in dieser Hinsicht endlich Klarheit geschaffen. Er hat eine ganze Anzahl Pflanzen vorgenommen, darunter wiederum die schon von Kny behandelten Moosfarnarten Selaginélla laevigáta und S. cáesia. Bei der letztgenannten Art ist am ausgewachsenen Blatt ein eindringlicher Blauglanz über die ganze Fläche verbreitet, bei Selaginélla laevigáta nimmt er von der Mittelrippe zu den Blatträndern bis zum vollständigen Aufhören stetig ab und kann sich an alten Sprossen in Rot oder Violett verwandeln. Beim Eintrocknen der Blätter verschwindet der Blauglanz allmählich ganz, ebenso geht er in Alkohol rasch verloren, erscheint aber wieder, wenn man die Blätter in Wasser legt und hierauf abtrocknet. In Kalilauge verschwindet er für immer, während man unter dem Mikroskop bei auffallendem Licht den Blauglanz von vielen getrennten Punkten ausgehen sieht, deren jeder einer Zelle entspricht.

Aber erst Flächenschnitte bringen volle Klarheit und lassen erkennen, daß der Blauglanz in dem Außenhäutchen der Oberhaut (Epidérmis) sitzt, und daß er gebunden ist an kleine Körperchen, die dem Außenhäutchen (Cutícula) eingelagert sind (Abb. 2). Diese Körperchen lösen sich bei Behandlung des Präparates mit Kalilauge auf und lassen sich durch Jod und Schwefelsäure gelbbraun färben; sie bestehen also aus Zellstoff.

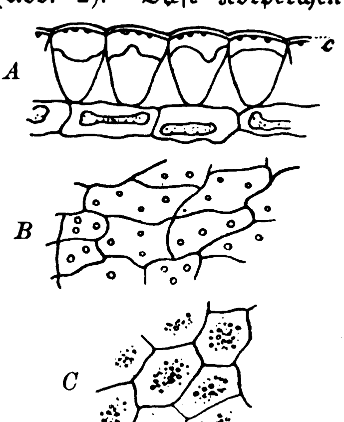


Abb. 2.
A Querschnitt durch die Oberhaut des Moosfarnblattes mit den Blauglanzkügelchen unter dem Außenhäutchen c. — B Flächenschnitt durch die Oberhaut derselben Pflanze. — C Flächenschnitt durch die Oberhaut des Spindelbaumblattes. Nach Gentner.

Aus alledem geht hervor, daß wir es beim Zustandekommen des Blauglanzes weder mit Fluoreszenz- noch mit Interferenzfarben dünner Blättchen zu tun haben, sondern mit sogen. „Erscheinungen trüber Medien“. Darunter versteht der Physiker Gemenge ungefärbter Substanzen, deren Teilchen so klein sind, daß man sie mit bloßem Auge nicht sehen kann; vor einem dunklen Hintergrund erscheint ein solches Medium blau oder bläulich infolge der starken Beugung und starken Abfuhr, die den blauen und violetten Strahlengruppen an den feinen Substanzteilchen widerfährt. Indem nun die erwähnten, auf dem dunkelgrünen Laubhintergrund stehenden Einlagerungen der Blattoberhaut die kurzwelligen blauen und violetten Strahlen sehr ausgiebig zurückwerfen, erscheinen uns die Moosfarnblätter blau.

Denselben Ursachen verdankt der Blauglanz auch bei den übrigen Pflanzen, die von Gentner zu Rate gezogen worden sind, seine Entstehung: bei den Samen des Schneeballs, der Pfingstrose und Graslilie, und bei den Schattenblättern der Haselwurz, Goldnessel und Gundelrebe, des Bärenklaus, des kriechenden

[2] Flora, 99. Bd., 4. Heft, 1909, p. 337—354.

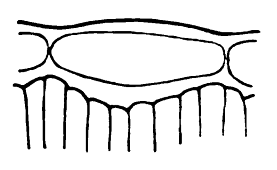


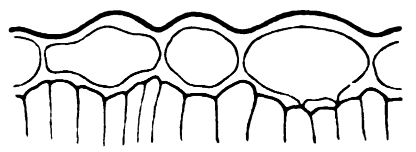
Günsels, des Holunders und einiger anderer weniger bekannten Arten. Zur Erhöhung des Blauglanzes trägt bei Schattenblättern außerdem das Überwiegen der blaugrünen Anteile des Rohchlorophylls über die grünen und gelben Anteile bei.

Während wir nun aber den grellen Metallglanz ausschließlich an Sonnenblättern haben auftreten sehen, ist der typische Blauglanz — wie Gentner des weiteren ausführt — stets eng an Pflanzen feuchter und schattiger Standorte gebunden. „Pflanzen der gleichen Art, an trockenen, sonnigen Standorten gewachsen, hatten den Blauglanz nicht, während in nächster Nähe befindliche, aber gut beschattete Gewächse ihn in schönster Weise zeigten. Bei einem in der Sonne stehenden Holunderstrauch war ein Ast von einer Fichte beschattet, und nur an diesem Ast zeigte sich der Blauglanz auf den Blättern." Bemerkenswert ist auch, was über zwei Dioscórea-Arten gesagt wird, die in einer dunklen Nische des Münchner botanischen Gartens ausgetrieben hatten: „Obgleich bei diesen Pflanzen" — schreibt der Verfasser — „niemals ein Blauglanz zu beobachten war, leuchteten sie hier mit blauem Licht aus der dunklen Ecke. In helle Beleuchtung gebracht, verschwand nach wenigen Tagen das blaue Licht von den Blättern. Kulturversuche in dieser Hinsicht bestätigten, daß Trockenheit und viel Licht den Blauglanz nicht aufkommen lassen oder ihn tilgen" . . . Nach alledem würde es sich also bei dem Blauglanz auf Schattenblättern um einen Zustand der Anpassung an den Standort handeln, um eine Einrichtung, welche die roten und gelben Wärmestrahlen nach Möglichkeit auszunutzen und die vorwiegend chemisch wirksamen blauen Strahlen zu einem großen Teile auszuschalten erlaubt.

Mit Unterschieden etwas anderer Art im Bau von Licht- und Schattenblättern — anders, insofern sie nicht, wie die eben besprochenen Struktureigentümlichkeiten, der Zerstreuung der einfallenden Strahlen, sondern ihrer Sammlung und Verdichtung dienen — beschäftigt sich eine Arbeit von Gaulhofer.[3] Im Grunde liefern ihre Ergebnisse nur eine glänzende Bestätigung der Richtigkeit der Haberlandtschen Lichtsinnestheorie. Denn bei 17 von 22 Pflanzen, die Gaulhofer durch die Finger gegangen sind, fanden sich in der Oberhaut der Schattenblätter besondere Vorrichtungen zur Konzentration des Lichtes, die den im Lichtüberfluß stehenden Sonnenblättern derselben Pflanze vollkommen abgingen.

Einen schönen derartigen Fall stellt die **Traubenkirsche** (Prunus pádus) dar. Die Oberhautzellen der Sonnenblätter dieser Pflanze sind, wie auf Abb. 3 zu sehen ist, langgestreckt, schwachgewölbt, haben dicke Außen- und Innenwände. Die Oberhautzellen der Schattenblätter (Abb. 4) sind kürzer; ihre Innen- und Außenwände sind bei gleicher Öffnungsweite der Zellen stark gewölbt oder kuppelartig ausgebaucht, so daß sie starkkonzentrierenden Linsen mit kleinem Krümmungsradius entsprechen, während die flache Sonnenblattzelle eher zerstreuend wirkt. Ganz die gleichen Unterschiede zwischen Sonnen- und Schattenblättern finden sich bei der Hainbuche, der Süßkirsche, der Weichselkirsche, dem Spindelbaum, der Hopfenbuche, dem Lorbeer und bei Cercis siliquástrum (Abb. 5 u. 6), während die Linde (Tília grandifólia und T. alba), die Moorbirke (Bétula pubéscens) und die Haselnuß (Córylus colúrna) denselben Effekt durch Fältelung des Außenhäutchens, Wachsüberzüge oder starke Verschleimung der Innenwände erreichen, — alles Besonderheiten, die bei den Schattenblättern dieser Pflanzen nicht oder nahezu nicht zu finden sind. Die Quitte (Cydó-


Abb. 3. Sonnenblatt der Traubenkirsche. Nach Gaulhofer.


Abb. 4. Oberhaut des Schattenblattes der Traubenkirsche. Nach Gaulhofer.

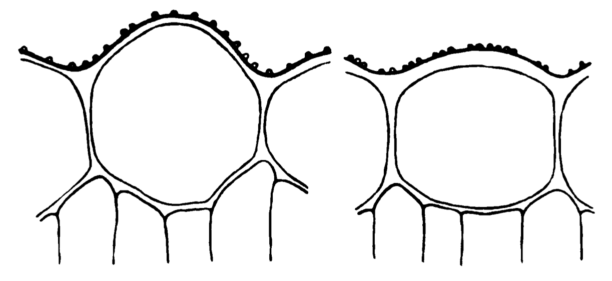

Abb. 5. Oberhautzelle des Schattenblattes von Cercis. Das Außenhäutchen bedeckt ein feiner körniger Wachsüberzug. Nach Gaulhofer.

Abb. 6. Oberhautzelle des Sonnenblattes von Cercis. Nach Gaulhofer.

[3] K. Gaulhofer, Über Lichtsinnesorgane an Schattenblättern. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XXVI, Heft 7, 1908, p. 484—494.



nia vulgáris) endlich sichert ihren Schattenblättern einen höheren Lichtgenuß dadurch, daß sie die Zellwand zwischen Außenhäutchen und Zelleib linsenartig verdickt (Abb. 7), während sie das Sonnenblatt durch Fältelung des unverdickten Außenhäutchens zerstreuungskräftiger macht (Abb. 8).

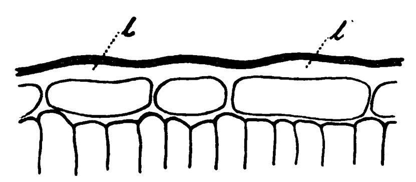


Abb. 7. Oberhaut des Schattenblattes der Quitte zur Veranschaulichung der Linsenbildung (l), die am Sonnenblatt ganz fehlt.

Auf die Lichtschutzkraft von **Wachsüberzügen**, wie sie auf dem Laub vieler Pflanzen in mehr oder weniger starker Ausbildung vorhanden sind (z. B. Thuja, Sempervívum), auf die ähnliche Bedeutung von Runzelungen des Blattoberhäutchens und von **Haarkleidern**, wie sie sich beim Huflattich, Gänsefingerkraut u. a. so ausgeprägt finden, ist übrigens schon früher von manchem Forscher aufmerksam gemacht worden. Baumert entnehme ich die Mitteilung, daß Wachsbedeckungen die Strahlkraft des Lichtes um 12 bis 30 Teile vom Hundert herabzusetzen vermögen, und daß die Haarfilze auf der Oberseite von Blättern der Centauréa candidíssima, einer Flockenblume, die Lichtstärke sogar um annähernd 40 v. H. schwächen.

Zum Schluß noch die Bemerkung, daß eine den glänzenden und starkbehaarten oder starkbewachsten Blättern entsprechende Wirkung auch **mit Wasser benetzte Blattoberflächen** aufweisen. So hat Baumert beispielsweise feststellen können, daß angenäßtes Laub des bei uns heimischen **Mäusedorns** (**Ruscus hypoglóssum**) infolge Lichtzerstreuung durch die oberflächliche Wasserschicht um 19,2 v. H. weniger erwärmt wurde als im trockenen Zustand. Die Bedeutung der **Träufelspitze** an Schattenblättern liegt daher vielleicht darin, daß sie ein rasches Entfernen des Wassers möglich macht, um die an sich schon geringe Lichtintensität, die im Innern einer dichten Baumkrone herrscht, durch nasse Oberflächen nicht noch mehr zu schwächen.

Dr. Adolf Koelsch.

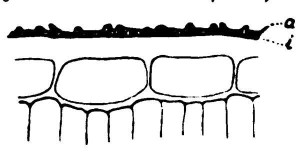


Abb. 8. Oberhaut des Sonnenblattes der Quitte. Linsenbildung fehlt. Außenhäutchen gefältelt. a äußere, i innere Grenzfläche des Außenhäutchens. Nach Gaulhofer.

Die Sonnenwarte auf Mount Wilson.

Von Walter V. Wöhlke, Santa Monica, Kal. Mit 4 Abbildungen.

Der unserer Erde am nächsten stehende Fixstern ist die Sonne. Auf ihr muß der Mensch die Antwort zu seinen Fragen über die Werdensgeschichte des Weltalls suchen; sie muß ihm helfen, die Entwicklung der Nebelflecke, jener im Werden begriffenen Sonnensysteme, und die Vorgänge auf den abkühlenden roten Fixsternen, den sterbenden Sonnen, zu verstehen. Diese Naturerscheinungen zu ergründen, die Sonne unter den günstigsten Bedingungen zu beobachten, ihre Geheimnisse mit den mächtigsten Fernrohren zu erforschen, ihr Bild in der Stille des Laboratoriums mit allen Hilfsmitteln der Physik und Chemie zu durchsuchen und mit den Bildern der andern, fernen Sonnen, der Fixsterne, zu vergleichen, das ist die Aufgabe, die sich die neue Sonnenwarte, vom Carnegie-Institut in Kalifornien gegründet, gestellt hat. Der Mammon des Eisenkönigs ermöglichte es, fast 2000 m über dem Meeresspiegel auf dem Gipfel (Abb. 1) einer nahezu senkrechten Gebirgskette, in der stillen, klaren, wolkenlosen Luft des südlichen Kaliforniens eine Anstalt zu bauen, die vielleicht berufen sein wird, ungeahntes Licht auf das Rätsel der Weltentstehung zu werfen. Ein Fernrohr mit einem Durchmesser von 1,52 m, an Größe dem berühmten Pariser Instrumente gleich, wurde in diesem Frühjahr auf den Gipfel geschafft. In Paris arbeiten die St. Gobain-Glaswerke seit einem Jahre am Guß eines ungeheuern Glasblockes, der in einen Spiegel mit einem Durchmesser von 2.50 m geschliffen und nach seiner Fertigstellung ein Teil des lichtstärksten Fernrohrs der Welt sein wird. Die Aufstellung dieser beiden Riesenteleskope, die dank ihrer Lage im Hochgebirge und ihrer neuartigen Konstruktion alle bisherigen Leistungen auf photographischem Gebiete übertreffen werden, bildet einen bedeutsamen Abschnitt in der Geschichte der Himmelskunde.

Der Hauptzweck der Sonnenwarte ist die

Anwendung neuer Apparate und neuer Methoden bei der Untersuchung der physischen Faktoren im Bau und in der Entwicklungsgeschichte der Sterne. Da die Einzelheiten dieser physischen Faktoren nur auf der Sonne, dem nächsten der Fixsterne, in ihrem vollen Umfange erforscht werden können, legt die Anstalt das Hauptgewicht auf die Erforschung des Sonnenbildes, in der Hoffnung, die Geheimnisse dieses Gestirns ergründen zu können. Das Programm der Anstalt schließt auch die Untersuchung der Fixsterne ein, um durch die Erforschung älterer und jüngerer Sterne Licht auf die wahrscheinliche Vergangenheit und Zukunft der Sonne zu werfen.

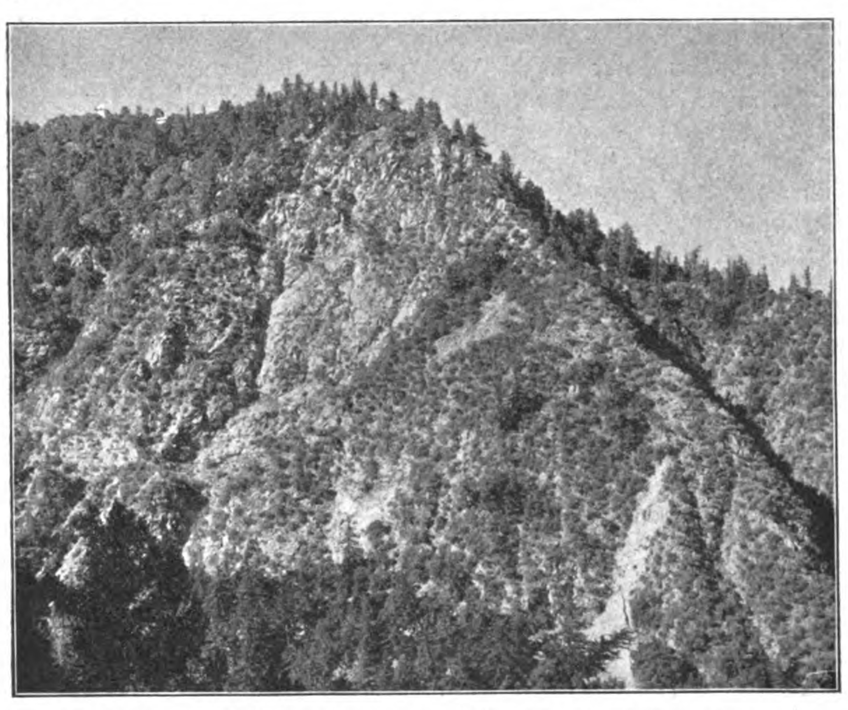


Abb. 1. Der Gipfel des Mount Wilson mit einem der Gebäude und dem vorderen Teil des feststehenden 61 cm-Reflektionsrohres.

Für den Erfolg des Unternehmens war vor allen Dingen eine Lage notwendig, die es gestatten würde, häufige Beobachtungen mit den geplanten großen Fernrohren anzustellen, und zwar unter Wetterverhältnissen, die die Schaffung eines klaren, scharfen Sonnen- und Sternbildes von größtmöglichem Umfang ermöglichten. Nach jahrelangen Untersuchungen der Wetterverhältnisse passender Stellen wurde der Gipfel des Mount Wilson, 1970 m hoch, in der Sierra Madre-Kette, die sich von Westen nach Osten durch das südliche Kalifornien zieht, für den Bau der Anstalt ausgewählt. Einer dunklen Wand gleich, erhebt sich das Gebirge, von dem der Mount Wilson ein Teil ist, aus der mit Orangenhainen besäten und mit Ortschaften bedeckten Ebene, die sich bis an die sandige Küste des Stillen Ozeans erstreckt. Mächtige Tannen und Fichten beschatten den Gipfel, der gen Süden und Westen über das fruchtbare Tal hinweg auf die blauen Berginseln im Ozean blickt, während im Norden und Osten dunkle Ketten ohne Zahl, Felskuppen und Schneegipfel emporragen, die Ebene im Süden vor dem Gluthauch und den eisigen Winden der Wüste schützend. Fast 300 Tage im Jahr ist die Sonne vom Gipfel aus sichtbar; oft lacht sie auf Nebel- und Wolkenmeere herab, die Tal, Inseln und Ozean bedecken, den Gipfel aber nur selten erreichen. Die barometrischen Schwankungen sind während neun Monaten äußerst gering. die Luftströmungen daher schwach, so daß die Fernrohre nicht erschüttert werden. Von Mai bis November fällt nur höchst selten ein Tropfen Regen, und die stillen, trockenen Sommernächte mit ihren gleichmäßigen Temperaturen gestatten Beobachtungen der Sterne unter fast idealen Bedingungen.

Die großen Fernrohre, die in der Warte im Gebrauch sind oder später aufgestellt werden sollen, gehören sämtlich zu der Klasse der Reflektionsinstrumente, in denen das Bild der Gestirne mittels eines optischen Spiegels hervorgebracht wird. Die Refraktionsfernrohre, die ihren Höhepunkt in den Instrumenten der Yerkes- und der Lick-Sternwarten erreichten, waren für die Sonnenwarte, die das Bild der Sonne und Sterne weniger mit dem Auge als mit Hilfe der photographischen Platte und spektroskopischer Apparate erforschen will, nicht geeignet. Beim Gang durch die dicken, ein Meter im Durchmesser großen Linsen der Refraktionsrohre geht die Hälfte des Lichts verloren, und außerdem können diese Linsen nicht vollkommen achromatisch hergestellt werden, so daß das Bild der Sterne von einem purpurnen Rand umgeben und für photographische Zwecke kaum verwendbar ist. Spiegelfernrohre dagegen sind vollkommen achro-

matisch, und da sie keinen wesentlichen Lichtverlust verursachen, steht ihrer Herstellung in immer größerer Form theoretisch kein Hindernis im Wege. Da aber bei der Herstellung der Spiegel die peinlichste Sorgfalt und Genauigkeit notwendig ist, und da diese Spiegel schon durch sehr geringe Temperaturschwankungen ihre Form verlieren und unklare, verzerrte Bilder liefern, sind sie erst in den letzten zehn Jahren wieder in Anwendung gekommen. Besonders den Forschungen und Verbesserungen des Professors G. W. Ritchey, der die Herstellung der Fernrohre für die Sonnenwarte auf Mount Wilson leitet, ist es zu verdanken, daß die Spiegelfernrohre jetzt ihre volle Wirksamkeit erreicht haben. Mit unermüdlichem Eifer, der sich durch keine Fehlschläge dämpfen ließ, hat Ritchey an der Vervollkommnung dieser Fernrohrklasse gearbeitet, und sein Lebenswerk wird gekrönt sein, wenn das größte aller jemals geschaffenen Fernrohre im nächsten Jahrzehnt auf dem Gipfel errichtet ist. Die Pariser Glashütten sind augenblicklich mit dem Guß des Glasblockes beschäftigt, aus dem das 2.54 m im Durchmesser große, 33 cm dicke Spekulum (Hohlspiegel) des Apparats hergestellt werden soll. Der Riesenspiegel wird 4500 kg wiegen, und die Herstellung der parabolischen Oberfläche, das Schleifen und Polieren des Glases, wird vier Jahre in Anspruch nehmen. Das in diesem Sommer zwei Kilometer über dem Meeresspiegel aufgestellte Fernrohr verdankt seine optischen Teile, den 1.52 m großen Spiegel mit den fünf kleineren Reflektoren ebenfalls Ritcheys Arbeit. Außerordentliche Vorkehrungen sind getroffen, um die Temperatur dieses Spiegels vollkommen gleichmäßig zu erhalten. Die große Kuppel, die das Rohr beherbergt, hat doppelte Wände und ist luftdicht. Außerdem wird das ganze Gebäude noch von einer Segeltuchhülle (Abb. 2), die mittels eines eisernen Gerüstes um die Kuppel gebaut ist, während des Tages vor den heißen Sonnenstrahlen geschützt. Diese Vorkehrungen ermöglichen es, die Temperatur innerhalb der Kuppel auf Schwankungen von höchstens 4½ °C zu beschränken, doch selbst dieser Wärmeunterschied würde die Masse des großen Spiegels beeinflussen und die Schärfe des Bildes beeinträchtigen. Die große, versilberte Glasscheibe ist daher in einem Gelaß innerhalb des Rohres untergebracht, das mit einer Kühlanlage in Verbindung steht. Steigt die Temperatur innerhalb des Gelasses nur um den Bruchteil eines Grades über einen gewissen Punkt, so tritt die

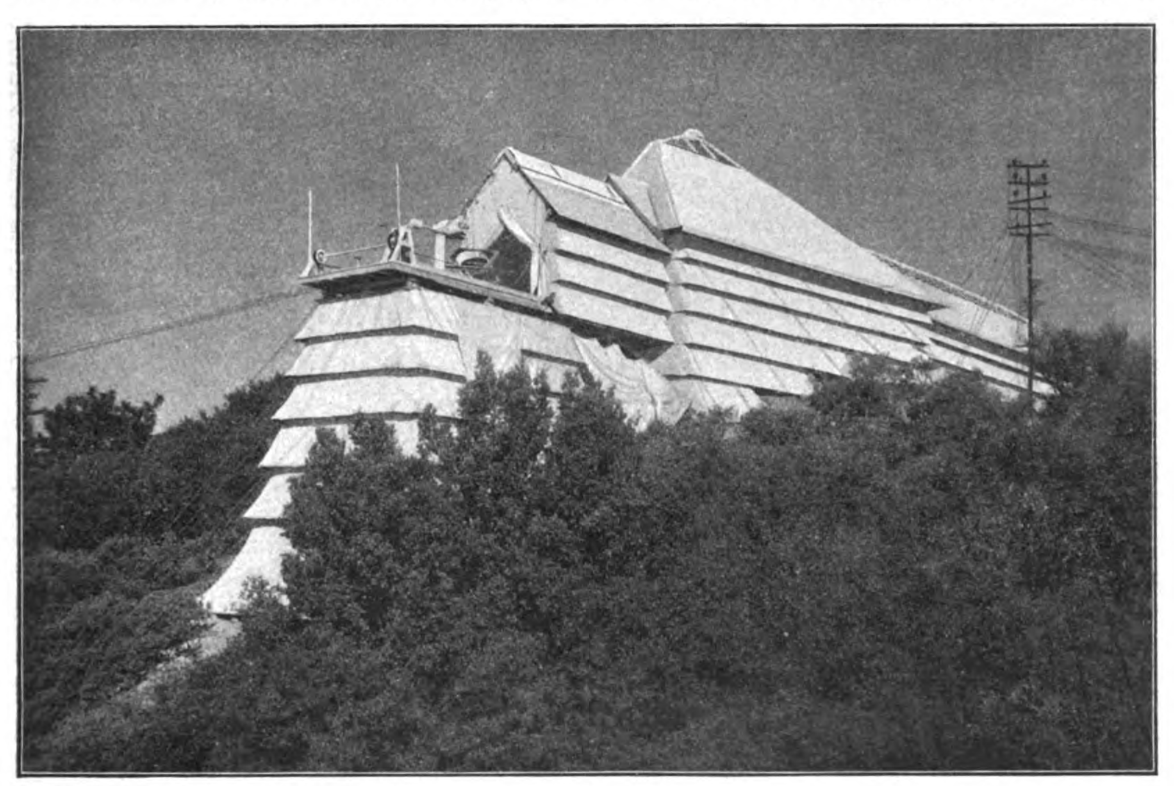


Abb. 2. Der Siderostat des feststehenden 61 cm-Reflektionsteleskops auf dem Gipfel. Grundlage, Dach und Wände der nach dem Laboratorium führenden Rohkammer sind durch Segeltuchklappen ventiliert.

Kühlanlage in Wirksamkeit und setzt sie wieder herab.

Die beiden Riesenfernrohre würden nicht in Angriff genommen worden sein, wenn nicht die schon auf dem Gipfel befindlichen kleineren Teleskope infolge der günstigen atmosphärischen Verhältnisse erstaunliche Ergebnisse geliefert hätten. Das größte Refraktionsrohr der Welt, das Instrument der Yerkes-Sternwarte mit seiner 1 m großen Linse, hat Sterne der sechzehnten bis siebzehnten Größe photographieren können. Mit dem bloßen Auge können nur Sterne von der ersten bis sechsten Größe wahrgenommen werden. Seit zwei Jahren ist auf Mount Wilson ein Spiegelfernrohr mit einem Durchmesser von nur 61 cm angewandt, und mit Hilfe dieses verhältnismäßig kleinen Rohres war es möglich, Sterne von der Größe 18 bis $18^1/_2$ auf der lichtempfindlichen Platte festzuhalten, ein Resultat, das nur durch die reine, stille, trockene Luft des Gipfels ermöglicht wurde. Mit Hilfe des in diesem Sommer aufgestellten 1.52 m großen Reflektors hoffen die Astronomen das schwache Licht von Sternen bis zur einundzwanzigsten Größe photographisch wahrnehmen zu können, während die Fertigstellung des Kolosses mit dem 2.54 m im Durchmesser großen Spiegel bei der Untersuchung der Nebelflecke von unschätzbarer Tragweite sein dürfte.

Wie eingangs erwähnt, ist nicht die Beobachtung der Sterne, sondern die Untersuchung der Vorgänge auf der Sonne der Hauptzweck der Anstalt. Die Sonne oder vielmehr ihr Bild wird sozusagen auf dem Berggipfel in ein Laboratorium genommen, wo sie mit den neuesten und besten Hilfsmitteln der Physik und Chemie durchforscht wird. Fünf verschiedene, teilweise von Professor George E. Hale, dem Direktor der Anstalt, erfundene oder vervollkommnete Apparate für die Untersuchung des Spektrums der Sonne befinden sich in diesem Laboratorium. Mit Hilfe dieser Spektroskope ist es möglich, nicht nur die gesamte Oberfläche der Sonne auf ihre Bestandteile zu prüfen, sondern auch zu ermitteln, von welchen Substanzen das Licht der Sonnenflecke ausgestrahlt wird. Photographische Apparate, elektrische Öfen für die Erzeugung hoher Temperaturen, Genauigkeitsinstrumente für die Messung jedes Quadratzentimeters des Sonnenbildes, sie alle sind in diesem Laboratorium täglich im Gebrauch. Die außerordentlich schweren spektroskopischen Apparate

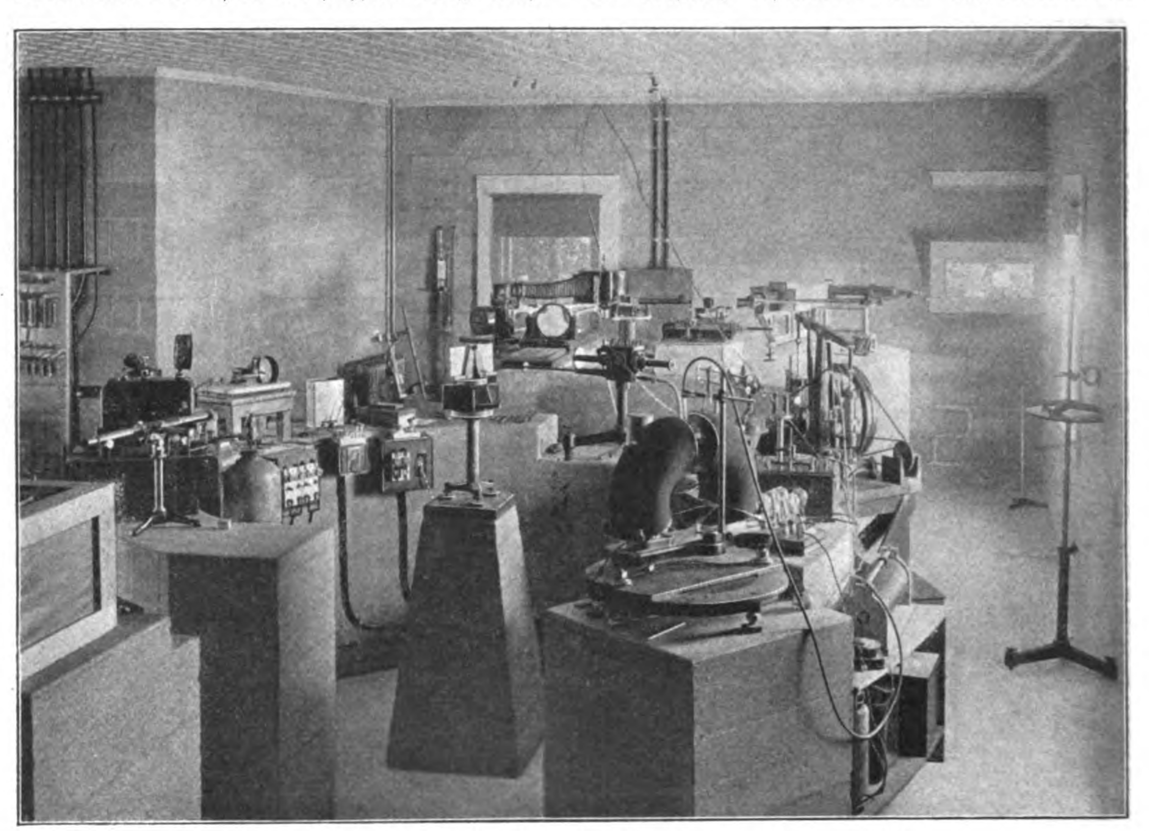


Abb. 3. Das Laboratorium der Sonnenwarte auf dem Gipfel.

könnten nicht angewandt werden, wenn sich das ganze Fernrohr bewegen müßte, um dem Lauf der Sonne zu folgen. Deshalb liegt das „Rohr", ein 40 m langes, mit Segeltuch überzogenes Eisengerippe, vollkommen fest. Nur der Hohlspiegel dreht sich, der Sonne folgend, und wirft die von ihm gesammelten Lichtstrahlen mit Hilfe andrer Spiegel durch das Segeltuchrohr in das Laboratorium am entgegengesetzten Ende, wo das Bild der Sonne stundenlang unbeweglich an einem bestimmten Platz erscheint. Das Laboratorium wird mittels einer Kühlanlage stets gleichmäßig warm erhalten, um die genauesten Messungen und Beobachtungen zu ermöglichen. Da aber die während des Tages von dem heißen Boden aufsteigenden warmen Luftwellen oft das Sonnenbild beeinträchtigten, wurde ein zweites feststehendes Fernrohr gebaut, das sein Sonnenbild einem 2 ²/₃ m unter der Oberfläche liegenden, unterirdischen Laboratorium (Abb. 3) zuführt. Der Spiegel dieses originellen Fern„rohrs" steht auf einem 21 m hohen, aus Eisenröhren gebauten Turm. Die anderen Spiegel sind so aufgestellt, daß die Lichtstrahlen die Achse des eisernen Turmes entlang senkrecht in den Schacht geworfen werden, auf dessen Boden das Laboratorium mit seinen empfindlichen Apparaten sich befindet.

Außer den rein wissenschaftlichen Ergebnissen wird die Arbeit der Anstalt auch praktischen Wert von vielleicht noch ungeahnter Bedeutung haben. So haben die Astronomen bis jetzt ermittelt, daß die Wärmemenge, die von der Sonne ausgeschickt wird und außerhalb der Erdatmosphäre ankommt, nicht gleichgroß ist, sondern Unterschiede bis zu 10% aufweist, und daß diese Unterschiede nicht der größeren oder geringeren Entfernung zwischen Sonne und Erde zuzuschreiben sind, sondern den Beobachtungen nach von direkten Wärmeverlusten auf der Oberfläche der Sonne hervorgerufen werden. Falls die Ursache dieser Wärmeunterschiede entdeckt, und ihre Schwankungen im voraus bestimmt werden könnten, würde dem Ackerbau, der Industrie und dem Transportwesen ein Dienst von großer Tragweite geleistet sein, denn solche Temperaturunterschiede müssen einen starken Einfluß auf die Wetterverhältnisse ausüben.

Der Bau der Anstalt auf dem Berggipfel war mit großen Schwierigkeiten und hohen Kosten verknüpft. Obwohl die Spitze der Gebirgskette nur 19 km von Pasadena, einer Stadt von 40 000 Einwohnern, entfernt ist, während die Großstadt Los Angeles 16 weitere Kilometer von Pasadena liegt, war der Transport der Baumaterialien kein Kinderspiel. Straßen gab es nicht, als die ersten Gebäude errichtet, und die Instrumente aufgestellt wurden. Nur ein kaum ²/₃ m breiter, von dichtem Unterholz eingefaßter und mit Steinen besäter Fußpfad schlängelte sich in Zickzackwindungen an den abschüssigen Felswänden empor. Auf diesem Pfad, dessen eine Seite an vielen Stellen 500 m tief steil abfiel, mußte jedes Brett, jeder Balken, jeder Teil der empfindlichen Instrumente 15 km weit bergauf geschafft werden. Geduldige, vorsichtige Esel wurden für den Transport benutzt. Mit Lasten von 40 bis 100 kg konnten die Tiere die Rundreise in zwei Tagen

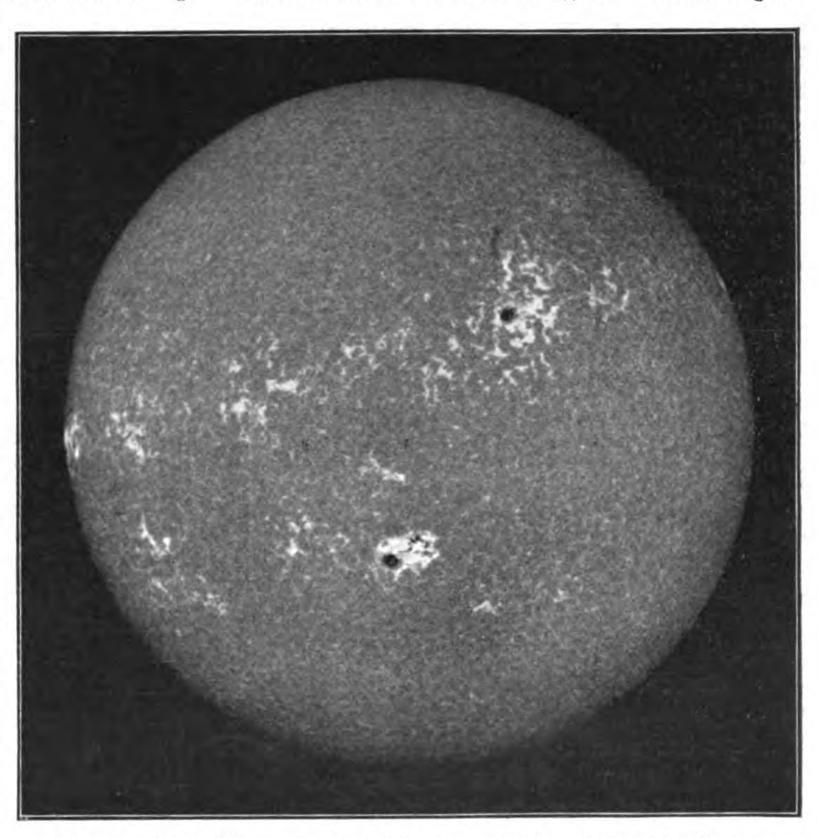


Abb. 4. Ein Bild der glühenden Kalziumdämpfe in der Sonnenatmosphäre, mit dem 61 cm-Fernrohr auf dem Mt. Wilson aufgenommen.

vollenden. Die Ausgaben für diesen Transport beliefen sich auf 10 Pfennig und mehr pro Kilo, so daß die Materialien auf dem Gipfel doppelt so teuer waren wie im Tal. Für die schweren Spiegel und Achsen der kleineren Fernrohre mußte ein schmaler Karren mit Automobilrädern gebaut werden, der von einem Pferde gezogen wurde. Sowohl die Vorder- wie auch die Hinterräder waren lenkbar, um die vielen scharfen Biegungen um vorspringende Felsen umgehen zu können. Für die Aufstellung der neuen Riesenrohre war der Pfad aber ungenügend, da viele Teile der Kuppel und des Rohres 5000 kg und mehr wiegen. Es kostete fast ℳ 100000, den Pfad in eine 3 m breite Straße zu verwandeln, auf der die schweren Maschinen nach dem Gipfel geschafft werden konnten. Für den Transport des großen, außerordentlich empfindlichen Spiegels, dessen Fortschaffung die größte Vorsicht erheischte, mußte eigens ein Kraftwagen gebaut werden, dessen vier Räder voneinander unabhängig durch in ihnen untergebrachte Motoren getrieben wurden, um den Wagen aufs genaueste lenken zu können. Mit Einschluß der elektrischen Anlage auf dem Gipfel, der Kühlvorrichtungen, Laboratorien, Wohnhäuser, Brunnen und der Straße sowie der großen Werkstätten in Pasadena, wo die Herstellung der optischen Teile und Apparate vor sich geht, hat die Anstalt bis jetzt Ausgaben von über ℳ 2500000 verursacht. Der Spiegel des geplanten 2.54 m großen Fernrohrs allein wird ℳ 200000 kosten, und die Kuppel wird nicht viel billiger sein. Wie hoch die Ausgaben aber auch sein mögen, das Ziel der Anstalt, die Lösung der Rätsel des Weltalls, rechtfertigt sie. Unter den idealen Bedingungen und mit ihren vollkommenen Hilfsmitteln dürfte es der Anstalt gelingen, dem Ziel einen großen Schritt näher zu kommen.

Ein Rätsel im Tierleben des Polarkreises.

Von Prof. Dr. Adolf Koch in Heidelberg. Mit Abbildung.

Wie sehr geht doch jene Vorstellung, so weit sie verbreitet ist, in die Irre, die den Polarkreis ganz in Tod und eisigem Schweigen erstarrt glaubt! Nicht einmal für den Winter kann sie ohne weiteres gelten. Der freilich allzu kurze Sommer aber zaubert einen Abglanz, einen Hauch des Südens auf diese nordischen Gefilde und breitet über sie Licht und Farbe in so reicher Mannigfaltigkeit und in so feinen Übergängen und Abstufungen, daß selbst der Süden davor erblassen mag. Über den schwarzen Mooren spannt sich dann in strotzender Fülle der schwellende Teppich lieblichster Moos- und Flechtenarten, die mit ihren zierlichen Verästelungen die ungeheuren Flächen wie mit kunstvollem Netzwerk umspinnen. Und wie stehlen sich die zarten Blüten der arktischen Flora in unser Herz, von denen selbst inmitten der eis- und felsumstarrten Öde des Hochgebirges die Eisranunkeln und die Stellaria noch aufleuchten, eine tröstliche und ergreifende Verkündigung von der siegenden Kraft des Lebens! Auch die Tierwelt entfaltet in Flüssen und Seen, in Wäldern und Mooren, im Hochgebirge und in den Einsamkeiten der Tundra eine weit größere Mannigfaltigkeit und Reichhaltigkeit, als insgemein geglaubt wird. Und manchmal zeitigt sie auf diesem nordischen Boden eine solche Überfülle der Fruchtbarkeit, daß sie jede Vorstellung übersteigt und von dem kindlichen Glauben früherer Zeiten nur als Wunder- und Zauberwerk gedeutet werden konnte.

Ja selbst der wissenschaftlichen Forschung unserer Tage ist es noch nicht gelungen, das Dunkel völlig aufzuhellen, in das das plötzliche Auftauchen ungeheurer Schwärme nordischer Nager, hier insbesondere der Lemminge (Lemmus lemmus L.), und ihr ebenso plötzliches Verschwinden gehüllt ist. Auch heute noch ist der Lemming in mancher Beziehung „das rätselhafteste Tier ganz Skandinaviens", als das er Brehm erschienen ist.

Nun ist mir die Freude beschieden gewesen, bei meinen Fahrten in der schwedischen Lappmark, die ich im Sommer 1907 unternahm, Massen von Lemmingen zu begegnen. Die verhältnismäßig geringe Zahl von Beobachtungen, die in diesen entlegenen und menschenarmen Gebieten bisher möglich war, mag es rechtfertigen, daß ich hier, wiewohl ich jeder naturwissenschaftlichen Bildung ermangle, erzähle, was ich gesehen habe.

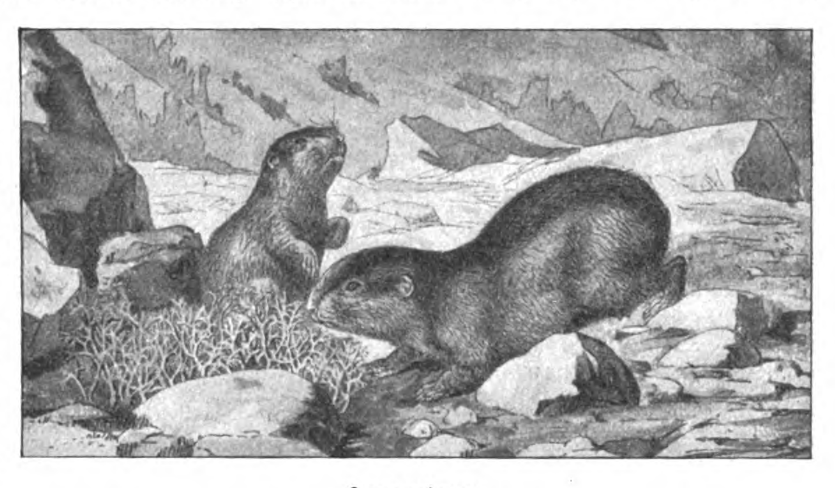
Die erste Bekanntschaft mit den Lemmingen (schwedisch: Lämmel) machte ich am 17. August 1907 in Abiskojokk, der kleinen Touristenstation an der Ofotenbahn zwischen Kiruna und Riksgränsen, unterm 68. Grad nördlicher Breite Sie zeigten sich des öfteren auf offenem Gras-



boden wie auf dem Flechten- und Moosteppich des Birkenwaldes und der Halden des Nuolja und des Kaisepakte, jedoch nicht häufiger und in nicht größerer Zahl, als etwa die Feldmäuse in einem „Mäusejahr“ bei uns sichtbar werden. Dagegen sah ich sie schon zahlreicher — und zwar das einzigemal, daß sie mir außerhalb des Polarkreises begegneten — auf dem Wege von Murjek nach Wuollerim, und ganz besonders in den Haferfeldern, die um den Gästgifvaregård, das Gast- und Posthaus dieses Ortes, sich hinzogen. Wuollerim liegt an der Straße, die von Murjek nach Jokkmokk führt, das schon wieder im Polarkreis gelegen ist.

Jokkmokk, so klein die Siedlung auch ist, gilt als ein Hauptort Lapplands. Sein Name „Stromschnelle“ bezeichnet treffend den landschaftlichen Charakter. Denn ganz in der Nähe des Örtchens, auf einer Strecke von noch nicht vier Kilometern, bildet der aus dem See Vaikijaure herausströmende, wasserreiche, kleine Luleälf zwei prachtvolle Fälle, den Akats und den Kajtum, die den ganzen Fluß in schäumenden Aufruhr bringen. Weithin schallt ihr Brausen durch die einsamen Wälder, die doch — in diesem Sommer 1907 — von einem eigentümlichen Leben erfüllt waren. Denn in so zahllosen Scharen, wie ich sie nirgendwo sonst in Lappland gesehen hatte, trieben hier die Lemminge ihr Wesen. Immer von neuem setzten mich ihre ungeheuren Massen in Erstaunen. Ich sah und hörte Dutzende zu gleicher Zeit. In ewiger Bewegung, in so hurtigem Laufe, daß das niedliche braungelbe Pelzröckchen ordentlich schwingt und zittert, hasten die ungemein lebhaften und erregbaren putzigen Tierchen wie die Clowns in einem Zirkus hin und her, schlüpfen unter jeden Ast, unter jeden Stein, überklettern Felsen und durchschwimmen Gräben, quieken und fauchen, spielen und streiten und lassen Birkenlaub und Kiefernnadeln, Moose und Gräser unaufhörlich rascheln und schwanken. Gar liebe Geschöpfchen, deren drolliges Wesen und buntes Kleid mit dem Ernst der nordischen Natur eigentümlich kontrastierte.

Gerade das Gebiet von Jokkmokk mit seinen vielen Seen gab mir reichlich Gelegenheit festzustellen, wie sehr Brehm, der im Jahre 1860 auf dem Dovrefjeld in Norwegen Lemminge in großer Menge angetroffen und ihr Tun und Treiben im allgemeinen auch richtig geschildert hat, mit der Behauptung irrt, „sie mieden das Wasser mit einer gewissen Scheu“. Vielmehr sah ich viele Tiere, die sich am See Vaikijaure zwischen gefällten Baumstämmen herumtrieben, ohne jeden Zwang und ohne jedes Zeichen von Scheu oder Unbehagen auf die am Uferrand gelagerten Steine klettern, dort eine Weile nach allen Seiten Umschau halten und zuletzt mit einem kleinen Plumps ins Wasser gleiten, in das sie wohl 10 bis 15 Meter weit hurtig und geschickt hinausschwammen. Dann machten sie kehrt und schwammen in bester Stimmung und ohne Zweifel mit Lust und Behagen wieder ans Ufer zurück, wo sie sich das Wasser vom Kleide schüttelten und ein Weilchen ausruhten. Diese



Lemminge.

Schwimmpartien unternahmen viele von ihnen wiederholt, und eines der Tiere, das ich mir besonders merkte, schwamm nicht weniger als viermal im Verlauf einer kleinen Stunde auf solche Weise in den See und wieder zurück. Das ganze Gebaren der Schwimmer ließ klar erkennen, daß sie nicht etwa einem fernen, unbestimmten Ziele zustrebten, das zu erreichen ihre Kräfte nicht ausreichten. Und von „planlosen Versuchen der Verzweiflung“, vielleicht unternommen, um dem durch Not und Entbehrung drohenden Untergang zu entgehen, konnte noch weniger die Rede sein. Es war vielmehr zweifellos die Freude und das Behagen an dem kühlen Element, das sie zum Schwimmen verlockte, und die Art und Weise, wie sie bei der Begegnung im Wasser sich anquiekten, schien mehr nach Spiel und Scherz denn nach übler Laune und Streit auszusehen. Mit den be-

rühmten Wanderungen der Lemminge, auf denen sie sich massenhaft in brausende Ströme, in Seen und Meere stürzen *sollen*, hatten diese Schwimmpartien natürlich erst recht nichts zu tun. Und ebensowenig schien mir das lebhafte Getrippel der Tiere hierhin und dorthin und ihr dichtes Zusammenleben durch Gefahren oder ungewöhnliche Umstände, die sie erschreckt hatten, veranlaßt zu sein, sondern ich sah darin nur die allgemeine Munterkeit und Beweglichkeit der Art, die ja auch für andere Nager charakteristisch ist.

Indes brauchte ich mich ja aber um Zweck und Ziel, um Grund und Ursache dieser nautischen und sonstigen Spiele der Lemminge, wenn ich mich so ausdrücken darf, gar nicht zu kümmern. Mir, der ich „nur" Tierfreund ohne jede naturwissenschaftliche Bedeutung bin, genügte vollauf das Entzücken, womit mich das Treiben dieser herzigen Geschöpfe „zu Wasser und zu Land" erfüllte. Und als ich im letzten Sommer (1908) zu einer neuen Lapplandfahrt mich anschickte, da freute ich mich schon im voraus ganz besonders darauf, sie wiederzusehen.

Aber diese Freude ward mir nicht zuteil. All dieses tausendfältige, überquellende Leben war wie durch bösen Zauber verschwunden und verstummt! Von den Millionen, die sich in überschäumender Daseinsfreude so lustig und froh im Vorjahre getummelt hatten, schien keines, aber auch keines, mehr übrig. So weit ich im Polarkreis vordrang, bis über den 68. Grad hinaus, erblickte ich weder auf Wiesengründen noch in Wäldern, weder auf Hochebenen noch in Niederungen, weder im Gebirge noch auf den Feldern, weder an den Flußläufen noch an den Seen auch nur einen einzigen dieser lieben, possierlichen Gesellen. Nur in der Bucht Saltoluokte am großen Luleälf, nicht weit vom herrlichen großen Seefall, bleichte eine Anzahl der kleinen Kadaver im Sande, die die Flut dahin gespült hatte. Und soviel ich nachfragte bei Lappen und Jägern, bei Fischern und Bauern, bei Pfarrern und Beamten: — auch von ihnen hatte keiner in diesem Sommer einen Lemming oder auch nur Spuren von ihm zu Gesicht bekommen!

Ein seltsamer und dunkler Vorgang, denn noch hat auch die wissenschaftliche Forschung dieses jähe Auftauchen und ebenso plötzliche Verschwinden so ungeheurer Massen nicht völlig aufhellen können. Schon bei den Schriftstellern des 16. Jahrhunderts sind die *Wanderzüge der Lemminge* zur Erklärung herangezogen worden. Dann hat die Autorität *Linnés*, wiewohl er selbst auch nicht die Lemminge auf der Wanderschaft gesehen zu haben scheint, diese Wanderungen als „eisernen Bestand" in die Literatur eingefügt. Natürlich habe ich mich bemüht, Näheres über sie zu erkunden. Aber ich mußte, wie einst Brehm in Norwegen, die Erfahrung machen, daß die Leute, Schweden wie Lappen, Gebildete wie Ungebildete, selbst in Jokkmokk, wo doch der Abzug von Millionen, wie man meinen sollte, nicht hätte unbemerkt bleiben können, nicht das geringste von den Wanderungen wußten. Auch der vielen unserer Zoologen bekannte „Konservator" Erik Holmbom in Njuonjes, wohl der kenntnisreichste und genaueste Beobachter der Tierwelt in diesen menschenarmen Gebieten, den ich von Kvikkjokk aus aufsuchte, konnte mir nichts darüber mitteilen. Und so neige ich denn der Ansicht zu, daß die Wanderzüge der Lemminge in so ungeheuren Massen „wie die Heuschrecken", zu denen „sie sich sammeln wie die Schwalben", auf denen sie dann „bei Tausenden hintereinander" gehen in so gewaltigen Haufen, daß „die Boote der Fischer im Bottnischen Meerbusen oft bis zum Untersinken mit ihnen gefüllt werden" — und wie die phantastischen Berichte alle lauten mögen —, in das Gebiet der Fabel zu verweisen sind. Was gewissenhafte Forscher unserer Tage darüber zu sagen wissen, klingt ganz anders. So hat Dr. *Hamberg*, der ausgezeichnete Leiter der naturwissenschaftlichen Untersuchungen des Sarekgebietes in Schwedisch-Lappland, von einem Lemmingzug berichtet, in dem „wohl gegen 100 Tiere den Pårtegletscher hinaufwanderten". Und selbst wenn es statt des einen *mehrere* Hundert von Tieren gewesen wären, die übrigens „nicht einer geraden Bahn folgten, sondern hin und her liefen", so wären das noch lange nicht die Wanderungen, von denen so wunderbare Erzählungen im Schwange sind, und die noch in „The Illustrated London News" vom 29. Februar 1908 überaus anschaulich in einem großen Bilde dargestellt werden, für dessen „Treue" schon die zwei großen Raubvögel bürgen, die hoch oben auf den Klippen einer phantastischen Polarlandschaft sitzen und ganz unzweifelhaft — südamerikanische Geierfalken sind.

Aber mögen nun diese Wanderungen in größerem oder kleinerem Umfange vorkommen oder nicht, zwei Ursachen, aus denen man sie bisher gewöhnlich zu erklären suchte, können sie wohl kaum veranlassen. Noch *Brehm* ist der Ansicht, daß, die auch von ihm nicht als sicher angenommene Tatsache solcher Wan-



derungen einmal vorausgesetzt, die Veranlassung dazu „ebenso wie bei anderen Wühlmäusen in zeitlich sich fühlbar machendem Mangel an Nahrung beruhen müsse". Wer aber die Vegetation der Bezirke kennt, in denen die Lemminge sich in so ungeheuren Massen zeigen, den gar nicht zu erschöpfenden Überfluß an Birken- und Weidenrinde, an Gras, Flechten und Moos, der kann nicht einen Augenblick darüber im Zweifel sein, daß eine noch viel größere Zahl von Tieren, als sie selbst ein „Lemmingjahr" aufweist, in jenen Gegenden sich ernähren könnte. Trotz der gewaltigen Scharen war z. B. bei Jokkmokk von einer Beschädigung der Pflanzen durch sie so gut wie nichts zu bemerken. Auch ihre Unverträglichkeit, ihr bissiger Charakter, kann nicht, wie man wohl ebenfalls angenommen hat, als Triebfeder und Anstoß zu solchen Wanderungen gelten. Denn selbst bei der außerordentlichen Dichtigkeit, in der die Tiere bei Jokkmokk zusammenlebten und wohnten, habe ich keine größere gegenseitige Unduldsamkeit bemerkt, als sie auch sonst wohl bei Nagern von so lebhaftem und leicht erregbarem Temperament vorkommt. Sie fauchten sich wohl an, wenn eines dem andern in die Quere kam, und sahen dabei auch recht zornig und grimmig aus, aber es blieb bei der Grimasse. Nie habe ich gesehen, daß sie sich gebissen oder gar einander verfolgt hätten; sie vertrugen im Gegenteil die nahe Nachbarschaft ganz gut. Wenn also wirklich Wanderungen der Lemminge in großem Maßstabe*) vorkommen, so wird die Wissenschaft nach anderen Ursachen suchen müssen, um sie zu erklären.

*) Anm. d. Red.: Über die große vorjährige Wanderung des Lemmings sind uns in dankenswerter Weise von schwedischen Mitgliedern zahlreiche Nachrichten zugegangen, die wir später in einem besonderen Aufsatze zusammenfassen werden.

Utamaro als Tiermaler.

Studie von Dr. Julius Kurth. Mit 7 Abbildungen.

Japan verdankt besonders der in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts gegründeten Malerschule der Kano die Pflege der Tiermalerei. Als die weit ältere vornehme Tosa-Schule mit ihrem Goldnebel mythologischer Träume längst dahindämmerte, entwickelten sich unter den Kano-Meistern starke Eigenmenschen, die sich auf besondere Gruppen des Tierreichs konzentrierten und es darin zu einer so glänzenden Vollkommenheit brachten, daß wir Europäer mit Staunen vor ihren Werken stehen. Sie haben bestimmte Typen geprägt, die sich noch lange Zeit auf den Bildern der von ihnen abhängigen Meister erhielten, ja die drolligen und zappelnden Kano-Pferde tragen ihre hieratischen Formen noch in den Büchern des großen Realisten Hokusai. Der berühmte Affenmaler Mori Sozen (1746—1821), dessen weichfelliger und überraschend lebendiger Vierhänder sich ein Meyerheim nicht zu schämen brauchte, hatte einen Kanomeister zum Lehrer.

Andere Schulen wetteiferten mit den Kano. So finden wir den Gründer der Hasegawa-Sippe, Tohaku (2. Hälfte des 16. Jahrh.), ebenso als ausgezeichneten Falkenmaler tätig, wie die beiden Meister der Soga-Sippe, Chokuan und Ni Chokuan (16. Jahrh.), und es ist ein ästhetischer Genuß, die verschiedenen Gestalten ihrer ritterlichen Vögel miteinander zu vergleichen. Ein berühmter Hühnermaler war Ito Jakucho (1705—1800), und es ließen sich noch manche Spezialisten namhaft machen.

Es ist eigenartig, daß die Tiermalerei noch blühte, als die Kunst des Meisterholzschnittes, befruchtet durch die neuen, aus dem Volksleben gegriffenen Ideen des Malers Matahei

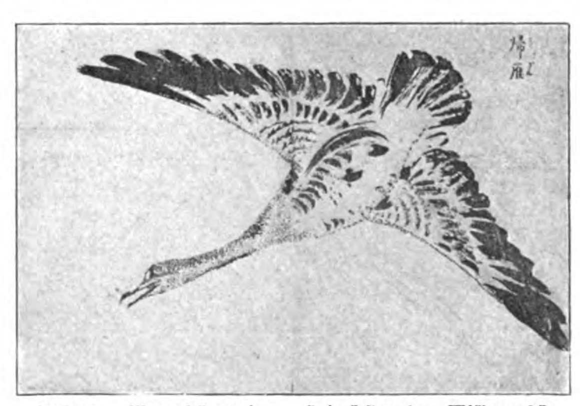


Abb. 1. Morikuni. „Heimkehrende Wildgans". Aus dem Umpitsu sogwa von 1749. Sammlg. Kurth, Berlin.

(17. Jahrh.), der in allen andern Stoffen dahinkrankenden alten Malerei die Zügel aus der Hand nahm. Versuchten es die Holzschnittmeister zuerst, durch ihre in großer Zahl ausgegebenen Blätter einen billigen Ersatz für die Malerei zu liefern, so führten sie doch bald genug, erstarkt durch die kräftige Technik ihrer Kunst, eigene und neue Stoffe ein, denen sie völlig neue Formen aufprägten.

Wie stellten sie sich aber zur Tiermalerei? Hier machen wir die Beobachtung, daß sie nicht nur ältere Werke der Maler so wundervoll reproduzieren, daß man ihre Drucke flott mit dem Pinsel hingestrichen wähnt (Abb. 1), sondern auch in ihren eigenen Erfindungen die impressionistische Technik der Maler beibehalten. Der mit Goldpulver und braunen und orangefarbenen Tönen handkolorierte Falke des Okumura Toshinobu in der Sammlung Smidt-Bremen erinnert stark an die Raubvögel der Soga-Sippe, die gleichfalls handkolorierten Pferde des Nishimura Shigenobu der Sammlung Bing-Paris wollen als große Farbenflecke gewertet sein, und der prächtige Tiger des Katsukawa Shunsho (1726—1790), bereits farbig gedruckt, den der universale Meister durch das Einzwängen in die Langbildform nur noch gewaltiger machte (Abb. 2)[1], wirkt mit seinen breiten Pinselstrichen weit eher wie ein Werk der Malerei als des Holzschnittes. Isoda Koryusai schuf in ähnlichem Genre, doch hat er auch aus seiner äußerst farbenprächtigen Palette unter raffiniertester Technik Tiergruppen gelöst, die mehr an Erzeugnisse der Lederpressung oder der Kunst des Einlegens farbiger Metalle gemahnen.

Abb. 2. Shunsho. Tiger im Bambus. Slg. Succo, Lichtenberg-Berlin.

In allen diesen Blättern wirkt die Tradition. Ihre Linien sind durch die großen Tiermaler bedingt, eigene Naturbeobachtung tritt zurück.

Die Eroberung der Tiermalerei für den wirklichen Holzschnitt hat erst Kitagawa Utamaro (1753—1806) gemacht.[2]

Man hat sich von jeher darin gefallen, ihn als den bekanntesten, nervös zermürbten Schilderer der Frauenreize darzustellen, der seine Nächte bei den Kurtisanen des Yoshiwara-Viertels in Yedo zugebracht, ja sogar jahrelang mit seinem Verleger gegenüber dem Tore dieser Hölle von Sünde und Eleganz gewohnt habe. Ich habe den Nachweis geführt, daß dieser Gegenstand seinen Kunstgenossen genau so oder noch mehr eignete als ihm, daß man ihn viel eher als den Maler des Mutterglückes oder des Naturreiches feiern kann, daß sein früher Tod nach den besten japanischen Quellen mit erotischer Zerrüttung nichts zu tun hat, und daß er eine geistvolle und künstlerisch begabte Gattin glücklich gemacht hat. Ich füge hier hinzu, was ich damals noch nicht wußte, daß nach einem alten Plane von Yedo (Sammlung Hahn-Kumamoto) auch sein angebliches jahrelanges Hausen gegen-



Abb. 3. Utamaro. Tiger im Bambus. (Kurth Nr. 485.) Bibl. des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin.

über den „Grünen Häusern", das ich bereits zeitlich auf ein Minimum einschränken konnte, überhaupt ins Reich des gehässigen Klatsches gehört, da damals gegenüber dem Yoshiwara-

[1] Herrn Professor Dr. Jessen, Direktor der Bibliothek des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin, Frau Tony Straus-Negbaur, Frankfurt a. M. und Herrn Pfarrer Succo, Lichtenberg-Berlin, sage ich für die gütige Überlassung ihrer Blätter zur Publikation besten Dank.

[2] Ich verweise auf mein Buch: „Utamaro. Mit 45 bunten und schwarzen Tafeln und Abbildungen, einschließlich eines Farbenholzschnittes und 10 Schrifttafeln. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1907," nach dem ich die Nummern der Werke des Utamaro zitiere. Die in diesem Aufsatze publizierten Abbildungen sind dort nicht veröffentlicht und bilden eine Art Supplement zu den dort wiedergegebenen 16 Bildern aus dem Tier- und Pflanzenreich.



Viertel und rings herum — nur Sümpfe und Reisfelder, aber keine Kunstverlagshäuser lagen!

Der vornehme Künstler war ein glücklicher Pfadfinder auf vielen Gebieten des Stoffes und der Technik. Sein ruhelos experimentierender Genius hat ihn sogar auf manche Absonderlichkeit gebracht. Aber auf keinem Gebiete wirkte er so bahnbrechend, wie auf dem der Tiermalerei. Freilich wandelte der Kanoschüler



Abb. 4. Utamaro. Fische.
Bibl. des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin.

zunächst in den Spuren der Vergangenheit. Sein Tiger (Abb. 3), ein Frühwerk in schwarzen und grauen Tönen, erinnert sehr an Shunshos Auffassung, ohne daß diese scheckige Katze, die wie aus Pinselklecksen zusammengeworfen scheint, ihren Vorgänger an Kraft und Wildheit erreichte. Seine Fische (Abb. 4) — es gibt nur sehr wenige Darstellungen dieser Schuppenträger von seiner Hand! — wirken besonders in ihren Köpfen mehr wie das flotte Pinselspiel eines Malers älterer Schulen, und ich habe noch zahlreiche Beispiele aus dem Anfange seines Schaffens als Holzschnittmeister aufgewiesen, die neben einer kindlichen Unbeholfenheit noch ganz das hieratische Schema seiner Vorgänger verraten.

Ein großer Schritt zur Eigenheit ist bereits in dem schönen Kranichbilde (Abb. 5) getan. Dieser streitbare Vogel, der vor seinem Neste die Schildwache hält und gegen einen Feind seinen Kampfschrei ausstößt, sieht trotz der durchaus malerischen Linien des Nestes und der alten Föhre weit mehr heraldisch als flott heruntergestrichen aus. In seinen Linien erkennen wir bereits die kommende Kristallisierung der breiten Pinselmanier zur Holzschnittechnik.

Um das Jahr 1780 debütierte der junge Künstler mit seinem ersten farbigen Album, dem Buche Shiohi no tsuto, „Gastgeschenke der Ebbe", dem sogen. „Muschelbuch". Nach meinem Geschmacke ist es auch sein schönstes Buch geblieben. Zwischen zwei figürlichen Tafeln, die das Muschelsuchen und das Muschelspiel darstellen, liegen sechs Tafeln, die das Leben der Muscheln und Schnecken in den Meerestiefen abbilden. Kleine Gedichte schildern die Schönheit der Kalkgehäuse. Es ergreift mich stets eine Begeisterung, wenn ich dieses Werk betrachte! Welche zauberische Kühle haucht aus den Wassern! Wie ein Haufen mattschimmernder



Abb. 5. Utamaro. Kranich vor seinem Neste.
(Kurth Nr. 495). Slg. Straus-Negbaur, Frankfurt a. M.

Juwelen glimmen die zierlichen Schalen aus dem sie umarmenden Silberblau. Eine verschwenderische Technik mit Blind- und Reliefpressung, Gold-, Silber- und Perlmutterpulver, zartester Farbennuancen neben warmen, kräftigen Tönen zeigt das hervorragende Können des noch nicht Dreißigjährigen. Die Rippungen

und Zähnungen, das Dunkle wie das Durchsichtige der Muschel, sind mit so gewissenhafter Genauigkeit wiedergegeben, daß ein Zoologe seine Lust haben müßte, die zahlreichen „Purpur-, Nelken-, Kirschblütenmuscheln“ wissenschaftlich genau zu bestimmen. Hier hat eingehende Naturbeobachtung bereits die malerische Breite abgelöst.

Der Erfolg des Albums muß ein nachhaltiger gewesen sein. Er wird den Meister zu größeren Plänen gereizt haben. Denn 1787 hatte er bereits die Entwürfe zu einem großen naturgeschichtlichen Werke fertig, das in 4 Abteilungen erscheinen und das Leben der Insekten, der Vögel, der Säugetiere und der Fische wiedergeben sollte. Scherzverse auf die holde Minne sollten die Bilder begleiten.

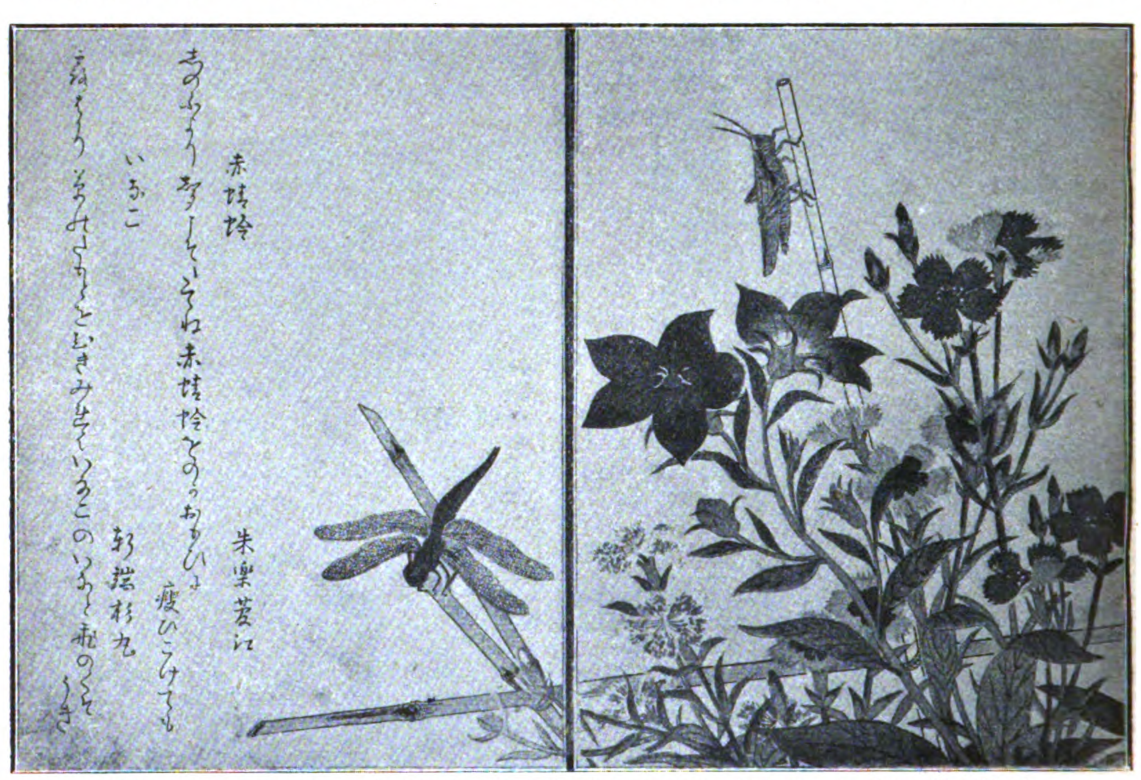


Abb. 6. Utamaro. Rote Libelle und Heuschrecke mit einer Nelken- und einer Physalisart.
Aus dem Yehon mushi-erabi („Ausgewählte Insekten“) von 1788. (Kurth Nr. 481.)
Bibl. des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin.

Anfang 1788 erschien das erste der geplanten Bücher, das „Insektenbuch“, das auf 15 Tafeln nicht nur die Formen, sondern auch das Leben in Gemeinschaften und auf Pflanzen der Libellen, Schmetterlinge, Heuschrecken, aber auch Schlangen, Frösche und Eidechsen, die der Japaner zu den „Insekten“ zählt, in meisterhafter Herrlichkeit festhielt. Utamaros greiser Lehrer Sekiyen hat in hellem Entzücken das Hohelied der Kunst seines Schülers in einem Nachworte dazu gesungen, aus dem ich folgende Sätze heraushebe:

„. . . Die Studie über das Leben der Insekten, die mein Schüler Utamaro hiermit veröffentlicht, ist eine echte Malerei des Herzens. Bereits in seiner Kindheit beobachtete der kleine Uta die geringste Einzelheit der Dinge. Wenn er zur Herbstzeit im Garten Insekten haschte und einen Grashüpfer oder ein Heimchen in der Hand hielt, so betrachtete er das Tierchen genau und freute sich daran . . . Jetzt, wo sein Pinsel den höchsten Ruhm erreicht hat, schenkt uns die Kraft seines Genius diese Studien. Er hat dem Glanzkäfer seinen Schimmer geraubt und damit die alte Malerei erschüttert, und er ist gegen sie mit den dünnen Fühlerwaffen der Heuschrecke ins Feld gezogen. Er wandte die Weisheit des Regenwurms an, um sein Unterhöhlungstalent zu zeigen; mit dem Tastvermögen der Larve dringt er in das geheimnisvolle Dunkel der Natur, indem er seinen Weg durch den Lichtschein des Glühkäfers erhellen läßt, und hört erst auf, nachdem er das Ende des Spinnennetzfadens eingeholt hat.“

Was feiert der alte Meister, der bereits

mit einem Fuße im Grabe stand, in diesen poetischen Klängen? Nichts Geringeres als die Geburt des Naturalismus in der Tiermalerei! (Abb. 6.) Denn das ist die „Malerei des Herzens!“ An Stelle der künstlerischen Tradition war hier die eigene Naturbeobachtung getreten, und Utamaro war wirklich mit dem bunt- und glasgeflügelten Heere jener kleinen Lebewesen den Malern kampflustig auf den Leib gerückt. Wieder diese enorme Technik, wieder die schier unerschöpfliche Palette, und dabei ein Leben, ein Wimmeln, ein Kribbeln in Sonnenglanz und Nachtdunst, auf Flur, Garten und Teich, und durch manche

Die abgebildete Tafel (Abb. 7) gibt zwei Silberreiher (sagi, Ardea egretta Naum.) und einen Kormoran wieder. Die Parole des Kolorits lautet: „Schwarz gegen Weiß“. Wie ist das Problem gelöst! Die beiden rundlichen Vögel mit den gelben Schnäbeln und Beinen, die im Uferwasser waten, sind fast nur durch Reliefpressung vom Hintergrunde losgemacht, aber der Meister hat dabei kein Federchen vergessen! Der Wasserrabe aber taucht sein schwarzes Gefieder in das Wellengekräusel, um ein Gewimmel von Fischchen zu stören, und mehr als die Hälfte seines Leibes schimmert in durchsichtigem Grau durch das wallende Naß.

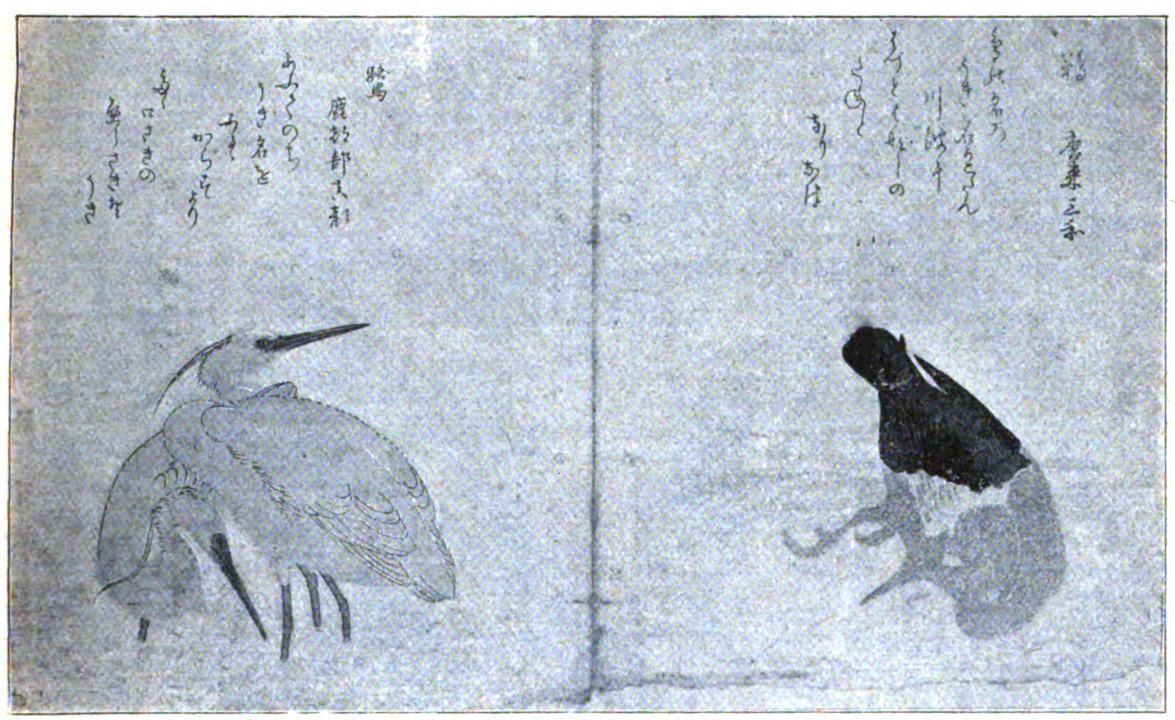


Abb. 7. Utamaro. Watende Silberreiher und tauchender Kormoran.
Aus dem Yehon momo-chidori („Die hundert Regenpfeifer“), erste Ausgabe (Kurth Nr. 482.)
Slg. Kurth, Berlin.

der reizenden Szenen hindurchtönend der Goldklang behaglichen Humors. . . .

Kurz darauf erschien das zweite der angezeigten Werke, das Album, das die Herzen der Japansammler höher schlagen läßt, das Buch von den „Hundert Regenpfeifern“, gewöhnlich die „Hundert Schreier“ genannt, zuerst 8, später 15 Tafeln aus dem Leben der Vögel. Eines der edelsten und klassischsten Werke des gesamten Meisterholzschnitts! Was die Vorräte des Herausgebers an Purpur, Goldstaub, Perlmutterpulver, glimmenden und zarten Farben besaßen, ist auf das Gefieder der schönen Tiere ausgestreut. Dabei eine feine Dezenz in der Farbenanwendung!

Gerade dieser Mittelton, in die brillanteste Naturform gepreßt, gleicht die Gegensätze der Grundfarbe so meisterhaft aus, daß ich dieses Blatt für eines der glänzendsten des ganzen Werkes halte.

Aber mit diesem Album schloß das geplante Kompendium des lebendigen Naturreichs seine Augen. Andere Probleme fesselten den Meister, bald starb auch der feinsinnige Verleger, der das Werk mit der größten Liebe ausgestattet, und Utamaro hat kein größeres naturhistorisches Werk mehr geschaffen.

Noch 1801 schildert ihn ein Autor als den Überwinder der „Hunde- und Affenmaler“ der alten Schulen — ein Hieb auf den oben ge-

nannten Mori Sozen —, aber nicht mehr durch Tierbilder, sondern durch seine Porträts.

Kitagawa Utamaro ist und bleibt der größte Tiermaler des Meisterholzschnittes. Selbst Hokusais realistische, aber im Grunde wieder auf die malerisch-impressionistische Auffassung des Tierleibes zurückgehenden Zeichnungen haben ihn nicht in Schatten gestellt. Möchten diese geringen und mangelhaften Notizen seiner Kunst Freunde werben!

Die Nonnenraupenplage und ihre Bekämpfung.

Von Ludwig Siegel, Znaim. Mit Abbildung.

Diesmal sind es die Sudetenländer — Böhmen, Mähren und Schlesien — und deren Nachbargebiete, dann Ost- und Westpreußen bis in die baltischen Provinzen Rußlands, die einen bedeutenden Schaden durch den Nonnenraupenfraß in ihren Nadelholzwaldungen erleiden, und alle Anzeichen weisen darauf hin, daß der Höhepunkt der Nonnenraupenplage erst noch bevorsteht.

Die eigentliche Ursache der ungewöhnlichen Massenentwicklung der Nonne ist unbekannt, und es kann nur vermutet werden, daß das Zusammentreffen günstiger, die Vermehrung fördernder Umstände — des in erster Linie maßgebenden Witterungsverlaufes — es ist, das den durch viele Jahre ruhenden Ausbreitungstrieb zu gesteigerter Tätigkeit weckt.

Um einer solchen Gefahr schon beizeiten zu begegnen, ist es nötig, vorbeugend alle jene Maßregeln zu ergreifen, die uns durch das Studium und die Erfahrung mit diesem Schädling als zweckmäßig bekannt sind. Schon früher wurde als einer der Hauptübelstände der reine Nadelholzbestand, insbesondere die ausgedehnten Fichtenwaldungen, erkannt. Sie bieten durch ihre einförmige Gestaltung die günstigsten Bedingungen für den Ausbruch einer Nonnenraupenplage. Aus diesem Grunde war man schon längst bestrebt gewesen, gemischte, aus Laub- und Nadelholz zusammengesetzte, den ursprünglichen natürlichen Verhältnissen ähnliche Waldungen einzurichten. Gleichzeitig wurde auf die Erziehung eines kräftigen Baumwuchses durch zweckmäßige Samenauswahl, Verhinderung einer größeren Streunutzung und dgl. besondere Sorgfalt verwendet. Unter solchen Umständen gelang es, die durch den Nonnenraupenfraß verursachten Schäden auf ein erträgliches Maß einzuschränken.



Nonnenraupe.
Oben: Schmetterling, links: Zweig mit Puppe und den charakteristischen Fraßstellen. In der Mitte: Fressende Raupen. Rechts: An der Wipfelkrankheit erkrankte Raupe.

Zu diesen Abwehrmaßregeln gehört auch die Vertilgung des Schädlings durch Absammeln der Falter, Zerdrücken der im Frühjahr aus den Eiern ausgeschlüpften jungen Räupchen (Raupenspiegel), Schonung und Hege der natürlichen Feinde und Schmarotzer der Nonne. Wenn trotzdem an räumlich nicht sehr ausgedehnten Stellen im Walde eine Massenvermehrung der Nonnenraupen sich zeigt, so werden solche Waldpartien isoliert, d. h. ein breiter Streifen ringsherum entwaldet, und ein Graben ausgehoben, überdies entrindete und mit Raupenleim bestrichene Stangen auf den Grabenrand nebeneinander gelegt, alles Vorkehrungen, um eine Weiterverbreitung in die nachbarlichen Waldbestände zu verhindern. Die am Höhepunkt der Entwicklung angelangte Nonnenraupenplage erlischt stets von selbst aus tieferen, uns unbekannten Ursachen. Schon die Unregelmäßigkeiten in der Zeitfolge der Verspinnung (Verpuppung) der Raupen einer und derselben Waldparzelle, dann die nicht vollkommen ausgebildeten Falter (Krüppel) deuten darauf hin, daß eine Entartung (Degeneration) der Nonne als Folge der übermäßig starken Vermehrung sich bemerkbar macht. In diesem Zeitpunkte bricht auch zumeist jene Seuche unter den Nonnenraupen aus, die als „Wipfelsucht" oder kurzweg „Wipfeln" bekannt ist. Die beinahe erwachsenen Raupen drängen sich in den Wipfelpartien klumpenweise — aus der Ferne wie angeflogene Bienenschwärme aussehend — zusammen, und es dauert nicht lange, so fallen die fast leblosen, schlaff herabhängenden Raupen herunter. Die in dicker Schicht den Waldboden bedeckenden Raupenleichen gehen in

Fäulnis über und verpesten die Luft. Grabesstille herrscht in dem verwüsteten Walde, denn alles Tierleben ist aus dieser Stätte des Todes entflohen, oder es ging darin mit zugrunde.

Leider bricht diese Seuche mit Intensität zumeist erst dann aus, wenn durch Kahlfraß Nahrungsmangel sich einstellt. Nach Art des Hungertyphus entwickelt sich in diesem Falle die Wipfelsucht. Es ist daher begreiflich, daß bereits in früheren Zeiten versucht wurde, diese Seuche in den von der Nonnenraupenplage bedrohten Waldungen rechtzeitig — bevor noch ein Kahlfraß eintrat — durch Übertragung der verseuchten Raupen hervorzurufen. Alle derartigen Versuche hatten bisher keinen Erfolg gehabt.

Nach den Beobachtungen von J. Bolle, Direktor der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz, ist der Erreger dieser Seuche ein zu den Protozoen gehöriger Parasit.[1] Dieser tritt konstant in allen Geweben und im Blute der erkrankten Nonnenraupen auf und ist bei 400 bis 600 maligen Vergrößerungen durch seine charakteristische Form von polyedrischen Körnchen kenntlich. Diese Körnchen vermehren sich rapid, werden immer zahlreicher, je mehr die Krankheit fortschreitet, und auch sonst verhalten sie sich wie echte Parasiten, indem sie, auf gesunde Nonnenraupen übertragen, die Wipfelkrankheit mit allen ihren eigentümlichen Erscheinungen hervorrufen. Direktor J. Bolle fand, daß diese Krankheit identisch ist mit der Gelbsucht der Seidenraupe, indem auch hier derselbe Parasit auftritt, wie künstliche Infektionsversuche dargetan haben. Es genügt nämlich, das mit Wasser verdünnte Blut oder die zerriebenen Organe einer gelbsüchtigen Seidenraupe auf Fichtenzweige zu spritzen und diese den Nonnenraupen als Futter darzureichen, um die typische Wipfelkrankheit zu erzeugen. Diese künstlichen Infektionsversuche gelingen im kleinen ganz gut, und es lag daher der Gedanke nahe, sie auch im großen zu erproben.[2]

Zu diesem Zwecke sammelte man während der Zuchtkampagne 1907 größere Mengen von gelbsüchtigen Seidenraupen, die nach der Verwesung eine Jauche bildeten, voll von zahllosen Parasiten. Diese Jauche, mit Torf vermengt, bildete das Infektionsmaterial, das, in Säcken verpackt, auf mit der Nonne behafteten Bäumen hoch aufgehängt wurde, damit der Regen die Parasiten abwasche und auf der Baumkrone verteile. Es sind an elf von der Nonne heimgesuchten Orten in Böhmen, Mähren und Ungarn derartige Säcke im Frühjahr 1908 aufgehängt worden, leider aber verhinderte die außergewöhnlich anhaltende Trockenheit die erwünschte Verteilung der Parasiten auf den Bäumen, so zwar, daß die zu erwartende Krankheit der Nonnenraupen nicht oder nur spärlich und spät zum Vorschein kam. An einzelnen Stellen, so z. B. in Chlumec a. E., konnten auf den Fichten, worauf die Infektionssäcke standen, wipfelkranke Nonnenraupen gesammelt werden, desgleichen auf den umliegenden Bäumen, während in weiterer Entfernung davon die Wipfelkrankheit nicht wahrgenommen werden konnte. Es wird wohl das nächste Jahr Gelegenheit bieten, festzustellen, ob der Parasit an derselben Stelle wieder und intensiver auftreten wird.

Obgleich also vorderhand über die Wirkung dieser eingeleiteten Versuche, die Wipfelsucht in einem früheren Zeitpunkt, als die Natur es besorgt, zum Ausbruch zu bringen, ein abschließendes Urteil nicht gefällt werden kann, so darf doch die Tatsache mitgeteilt werden, daß die Übertragung der Krankheit auch im Walde gelungen ist. Da aber die Wipfelsucht von der Natur selbst hervorgebracht wird, so können nur jene Fälle als maßgebend angesehen werden, bei denen wipfelkranke Raupen nur auf den mit den Säckchen beschickten Bäumen oder den anschließenden Stämmen gefunden wurden, aber sonst in der näheren Umgebung nicht nachweisbar waren. Daher wäre die Annahme gerechtfertigt, daß dieses aus der Seidenraupe in einem wärmeren Klima erhaltene Infektionsmaterial wesentlich energischer die Übertragung der Seuche bewirkt als die im heimischen kühleren Klima an der Wipfelsucht eingegangenen Nonnenraupen.

Die weiteren in dieser Richtung fortgesetzten Versuche sollen die Zweckmäßigkeit dieser Bekämpfungsweise der Nonnenraupenplage dartun, und wenn auch die eingangs erwähnten Vorbeugungsmaßregeln in den meisten Fällen eine Gefahr für unsere Wälder durch zu starke Vermehrung der Nonne ausschließen, so wird es sich doch empfehlen, gleichzeitig zu trachten, die Wipfelsucht in einem früheren Zeitpunkte, als die Natur es besorgt, hervorzurufen. Und da kann es geschehen, daß man im Verlaufe dieser Versuche noch wirksamere Infektionsmaterialien, als das Blut gelbsüchtiger Seidenraupen es ist, auffinden wird.[3]

Auch die zu den Fliegen gehörigen Tachiniden sind große Feinde von allerart Raupen, und die Táchina mónacha ist der spezifische Parasit der Nonnenraupe; im Fliegezustand legt sie in den Vertiefungen oder Einschnürungen zwischen den Körperringen der Raupen je ein Ei, das als weißes Pünktchen sichtbar ist. Aus diesem Ei kriecht eine Made heraus, die in den Körper der Raupen eindringt, ihn zerstört und schließlich sich verpuppt, um dann als Fliege auszuschlüpfen. Leider tritt dieser Feind ebenfalls, wie andere ebensolche Parasiten, erst

---

[1] Von mancher Seite wurden in früherer Zeit spezifische Bakterienarten als Ursache der Wipfelkrankheit angesehen; diese, in Reinkulturen gezüchtet, waren jedoch nicht imstande, die Krankheit hervorzurufen. In neuerer Zeit hat man anerkannt, daß die von Direktor Bolle zuerst beschriebenen polyedrischen Körnchen ständige Begleiter der Wipfelkrankheit sind, man ist jedoch im Zweifel, ob sie nicht Stoffwechselprodukte, mithin als Folgeerscheinung anzusehen sind. Es ist sehr zu wünschen, daß tüchtige Protozoenforscher sich ernstlich mit dieser interessanten Frage befassen.

[2] Vergleiche die Gelbsucht der Seidenraupe im Anhange des Werkes „Der Seidenbau in Japan“ von J. Bolle, Görz 1898; dann die Berichte über die Tätigkeit der k. k. landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Görz von J. Bolle 1898, 1902 und 1907.

[3] Auch die Muskardinekrankheit und ebenso die Körperchenkrankheit der Seidenraupe lassen sich auf die Nonnenraupe übertragen, sind jedoch im großen noch nicht erprobt worden. Erstere wird durch den parasitischen Pilz Botrýtis bassiána hervorgerufen, der sich auf Nonnenraupen leicht übertragen läßt; es genügt nämlich, den weißen, aus den Pilzsporen gebildeten Anflug der toten Seidenraupe auf die Haut von gesunden Nonnenraupen mit einem Pinsel zu überstreichen, um die Krankheit bei letzteren hervorzurufen; der Erfolg bleibt nicht aus, wenn Sorge getragen wird, daß in dem Raum, wo die Nonnenraupen gezüchtet werden, eine angemessene Feuchtigkeit, die für die Keimung der Botrytissporen erforderlich ist, herrsche. Ob eine künstliche Infektion mit der Botrytis im Freien ebensogut gelingen wird, ist noch fraglich, jedenfalls wird der Erfolg vom Grade der Luftfeuchtigkeit abhängig sein; diesbezügliche Versuche dürften wohl zeitgemäß sein, um so mehr, als die künstliche Züchtung des Pilzes auf Stärkekleister oder auf Leimgelatine, im halbflüssigen Zustande in dünner Schichte auf Platten ausgebreitet, auf keine Schwierigkeit stößt.

in einer Jahreszeit auf, in der die Nonne bereits stark entwickelt ist und daher den Schaden schon angerichtet hat; außerdem ist zu bemerken, daß alle diese tierischen Feinde durch ihre verhältnismäßig geringe Anzahl der Vermehrung der Nonnenraupe nur geringe Schranken entgegenstellen. Gegen diese Vermehrung dürften die Infektionskrankheiten viel wirksamer sein.

Vermischtes.

Ueber die Schiffspur von Wilhelm Ostwald. Zu dem Artikel im vor. Heft: „Das Kielwasser und seine Entstehung", möchte ich bemerken, daß mir scheint, daß Herr Ulffers und ich von zwei verschiedenen Dingen sprechen. Die unmittelbar hinter jedem relativ zum Wasser bewegten Körper, also auch hinter einem fahrenden Schiffe auftretende Wirbelbewegung hört, soweit meine Kenntnis dieser Erscheinung reicht, und wie dies auch die von Herrn Ulffers mitgeteilten Figuren erkennen lassen, ziemlich bald auf; und sie muß es aus physikalischen Gründen. Denn die Wasserwirbel bewegen sich in dem mit erheblicher innerer Reibung behafteten Wasser und verbrauchen daher die Energie, durch die sie erzeugt worden sind, um so schneller, je geschwinder ihre Rotationsbewegung ist. Ich halte es für ausgeschlossen, daß die Wirbel stundenlang dauern können, wie dies die Spuren tun, von denen ich geschrieben habe. Ich weiß nicht, ob man diese gleichfalls mit dem Namen Kielwasser bezeichnet; tut man dies, so scheint es mir jedenfalls notwendig, das wirbelnde zeitweilige Kielwasser, das dem Schiffe höchstens auf einige hundert Meter folgt, von der kilometerlangen Kielspur zu unterscheiden, die man meines Erinnerns nur auf verhältnismäßig wenig befahrenen Wasserflächen (Bodensee) beobachtet.

Die Schärfe der Begrenzung dieser Spur dürfte darauf zurückzuführen sein, daß auch die Ausbreitungsfähigkeit des Öls scharf begrenzt ist. Röntgen hat seinerzeit auf Grund dieser bestimmten Begrenztheit die Dicke der Ölschicht messen können, die bei freier Ausbreitung entsteht; sie ist keineswegs unendlich gering, sondern fällt in die sogenannten molekularen Dimensionen, um ein millionstel Millimeter herum. Woher das Öl oder Fett in jedem einzelnen Falle stammt, hängt ganz von der Beschaffenheit und dem Betrieb des Schiffes ab, und ich will natürlich nicht behaupten, daß nur das Öl aus den Zylindern der Maschine die beschriebene Wirkung ausübt. Jede Art Fett bringt mehr oder weniger die Wirkung hervor. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese Angelegenheit nur durch entsprechend angestellte Untersuchungen allseitig aufgeklärt werden kann. Hierzu würde Herr Ulffers vermutlich eher Gelegenheit haben als ich.

Der Kampf gegen den Hagel. Schon seit alten Zeiten hat man Hagelableiter zu konstruieren gesucht, die sich aber alle als nutzlos erwiesen. Uralt ist auch das Wetterschießen: blinde Schüsse zum Vertreiben nahender Unwetters (Gewitter, Hagel usw.) oder zur Verhinderung von Blitz- und Hagelbildung. Es kam in neuerer Zeit namentlich im Kampf gegen heranziehende Hagelwetter wieder vielfach zur Anwendung, doch scheint man es bereits als fruchtlos eingestellt zu haben. In Italien gedenkt man jetzt diesen Kampf mittels der Hertzschen Wellen wieder aufzunehmen und hat in Casale Monferrato auf Staatskosten Versuche damit angestellt. Nach Ansicht der Gelehrten sollen starke elektrische Wellen wohl imstande sein, die Bildung von Hagel zu verhindern; man wird gespannt sein dürfen, was für Ergebnisse jene Versuche zutage gefördert haben.

Die Opfer der Flugmaschine. Man weist darauf hin, daß die Flugmaschine der Feind der Vögel sei, wie das Fahrrad der Feind der Hühner und Gänse und das Automobil die Gefahr der Hunde und Spaziergänger. Wilbur Wright hat, wie berichtet, bei seinen Flügen in Avours über ein Dutzend Vögel getötet, und auf der Strecke von Blériots Flug bei Chevilly fand man tote Vögel am Boden. Diese werden übrigens nicht vom Aeroplan selbst verwundet, sondern von dem Luftwirbel der Propeller ergriffen und mit furchtbarer Gewalt zur Erde niedergeschmettert. Bekanntlich gehen bei den nächtlichen Wanderzügen sehr viele Vögel an den Küsten und Inseln zugrunde, indem sie mit voller Kraft gegen die Laternen der dort aufgestellten Leuchttürme prallen.

Planetenstand vom 15. Sept. bis 15. Okt. 1909.

Venus ist bis 7½ Uhr, zuletzt noch bis 6½ Uhr abends am westlichen Horizont sichtbar; sie bewegt sich rechtläufig durch Jungfrau, Wage und Skorpion; am 17. September steht sie südlich vom Mond, am 13. Oktober ganz nahe links von dem Fixstern 2. Größe δ im Skorpion.

Mars bewegt sich rückläufig im Sternbild der Fische. Er taucht mit dem Einbruch der Dunkelheit am Osthimmel auf, passiert um 1 Uhr morgens, Mitte Oktober um 10½ Uhr abends die Mittagslinie und bleibt bis 6½ Uhr, zuletzt noch bis 4 Uhr morgens über dem Gesichtskreis. Am 24. tritt er in Opposition zur Sonne. Diese Opposition ist die günstigste seit dem Jahre 1892: der Planet kommt der Erde bis auf 58 Millionen Kilometer nahe.*) Dabei beträgt seine Höhe, wenn er die Mittagslinie passiert, immerhin 34½°, während sie 1892 nur 15° und 1907 nur 10½° betragen hat. Die Opposition dieses Jahres ist für die Beobachtung also außerordentlich günstig. Der Planet kehrt uns die südliche Halbkugel zu; diese hat am 14. September Sommersonnenwende und steht daher in der heißen Jahreszeit. Der weiße Fleck am Pol wird täglich kleiner; die Kanäle verschwinden.

Am 29. September steht Mars nur ½ Mondbreite über dem Vollmond; man versäume nicht, diese Konstellation zu beobachten.

Jupiter tritt am 18. September in Konjunktion mit der Sonne und ist daher zunächst unsichtbar; Anfang Oktober taucht er in der Morgendämmerung am Osthimmel auf.

Saturn steht östlich von Mars in den Fischen. Er geht nach 7¼ Uhr, zuletzt schon um 5½ Uhr abends auf, überschreitet um 2 Uhr morgens, Mitte Oktober um Mitternacht den Meridian und bleibt die ganze Nacht über dem Horizont. Am 13. Oktober tritt er in Opposition zur Sonne. Z.

*) Größtmögliche Erdnähe = 54 Millionen km; größte Erdferne = 397 Mill. km.





Der nördliche Steilabfall der Schwäbischen Alb.
Nach einem Panorama von P. Widmayer, gez. von R. Oeffinger.

Wanderungen durchs Schwabenland.

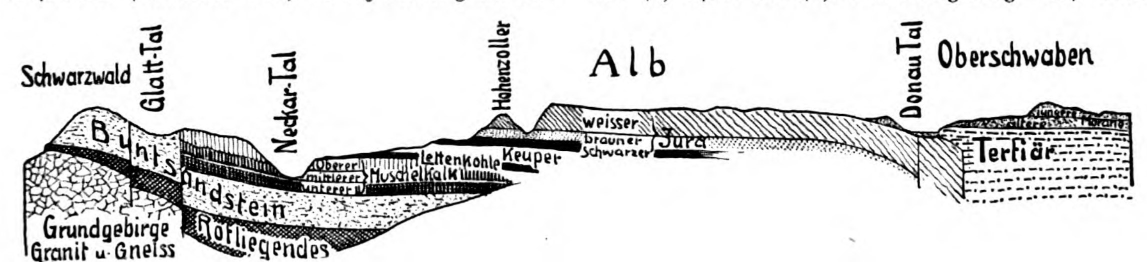
Von **Gustav Ströhmfeld** in Stuttgart.

Gottlob, wer das herrliche Wandern erwählt,
Hier kann er sein Leben lang wandern.
Gotthold Knapp.

Einleitung.

Die landschaftlichen Reize von Württemberg und Hohenzollern mit den vielen hübschen und malerischen Städten und den Burgruinen auf ragenden Berg- und Felsvorsprüngen, mit den Wein- und Obsthängen und lauschigen Wäldern, mit den raschen Quellbächen und blinkenden Seen, mit der mannigfaltigen Tier- und Pflanzenwelt, mit geheimnisvollen Höhlen und Versteinerungen aus Vorweltzeiten sind dem reisenden Publikum noch viel zu wenig im einzelnen bekannt. Der große Weltverkehr geht auf internationalen Eisenbahnlinien von Nord und Süd, von West und Ost durch das Schwabenland hindurch; aber nur die wenigsten der flüchtigen Eisenbahnreisenden nehmen sich die Zeit, angesichts des nahen Hochgebirgs in dem Vorgebiete haltzumachen. Und geradeso pflegen die vom Hochgebirge Zurückkehrenden ihre Koffer weiterlaufen zu lassen, ohne sich einige Ausruhtage in den schönen Mittel-Gebirgsgegenden des Schwabenlandes mit seinen gemütlichen Gasthäusern oder komfortablen Kur- und Badeplätzen zu gönnen. Wer es aber getan, hatte diese Vorbereitungszeit für die Hochgebirgsreise oder Erholungspause nach den alpinen Strapazen nicht zu bereuen gehabt.

Das Schwabenland ist überwiegend Mittelgebirgsland; das Tiefland beschränkt sich lediglich auf Täler und Talflächen und ist dem Flächeninhalt nach nur ein sehr kleiner Teil des Ganzen. Ausgedehnte Teile gehören zwei der schönsten deutschen Mittelgebirge an, dem Schwarzwald im Westen und der Schwäbischen Alb, die von Südwest nach Nordost das Gebiet durchquert. Im äußersten Südosten tritt noch das Hochgebirge mit dem Fuß der Algäuer Alpen herein. Die beiden wichtigsten Stromgebiete des deutschen Südens, Rhein und Donau, treffen in ihrem Oberlauf im Südwesten Deutschlands in Württemberg-Hohenzollern zusammen. Am Rheingebiet ist das Schwabenland beteiligt durch den Neckarfluß, den Tauberfluß und sechs unmittelbare Rheinzuflüsse und durch den Bodensee, das sog. „Schwäbische Meer“, das

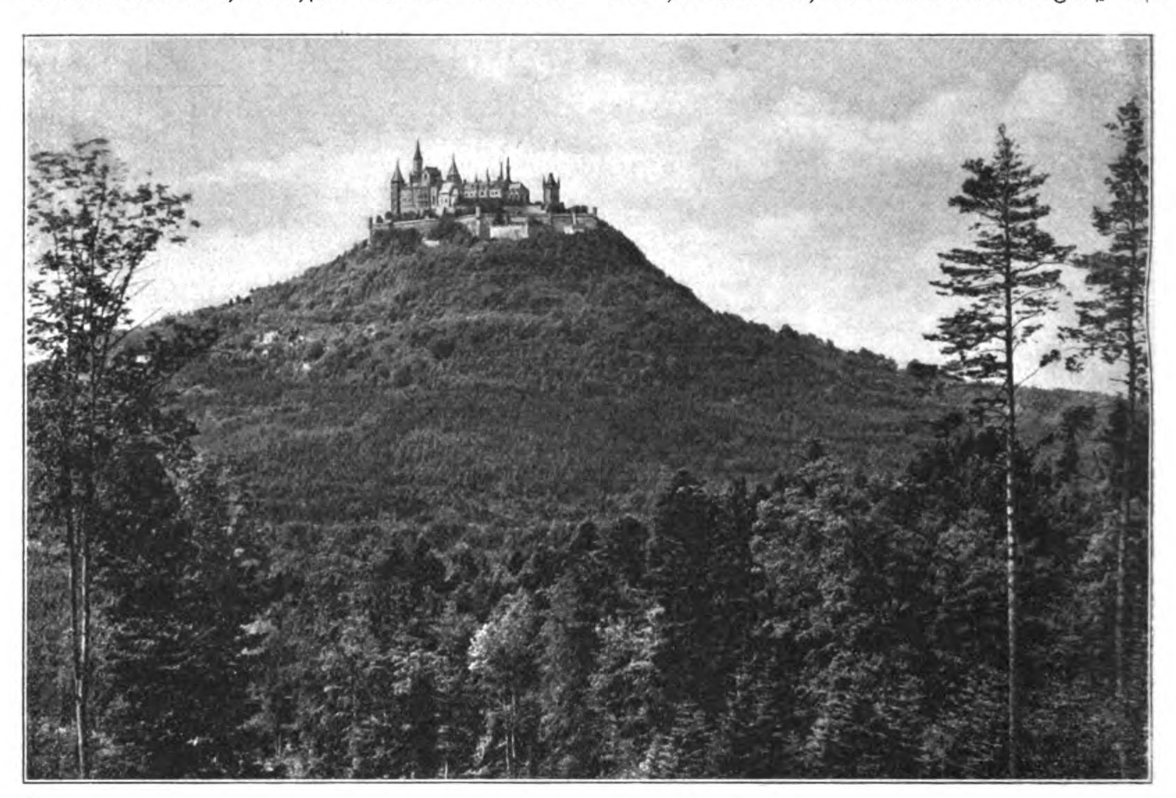


Schematischer geognostischer Durchschnitt durch das Schwabenland, von West nach Ost.
Nach Dr. Th. Engel. (Vgl. Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, 1908.)

zugleich die natürliche Landesgrenze gegen die Schweiz bildet. Die Mannigfaltigkeit der geognostischen Gliederung hat die landschaftlichen Reize hervorgebracht, die uns bald großzügig in den Fernblicken von den zahlreichen Aussichtsbergen, bald in intimer Art unter den weitgesprengten Laubgewölben herrlicher Buchenwälder oder in den bachdurchrauschten Schluchten dunkler Tannenwälder vor das entzückte Auge treten.

Der Schwarzwald, dieses größte deutsche Mittelgebirge, breitet auf württembergischem Territorium die herrlichsten Wälder. Von wirtschaftlich großer Bedeutung sind seine Mineralwasser, von denen nächst Baden-Baden die Thermen zu Wildbad sich Weltrufs erfreuen. Der würzigen Höhenluft verdanken zahlreiche Luftkurorte Entstehen und Blühen. Durch Uhlands Balladen ist sowohl Wildbad als Hirsau, wo die Klosterruinen von hochgewachsenen Ulmen überragt werden, dichterisch verherrlicht. Der Altertums- und Kunstfreund und der Maler finden noch viele Plätze, die durch Erinnerungsmale uralter Heimatkunst sein Interesse fesseln. Dem Jäger bieten weite Jagdgründe, dem Fischer klare, rasche Quellbäche, was das Herz begehrt. Der Wanderer aber genießt reiche Abwechslung in den Bergfahrten mit prächtigen Fernblicken, in weiten Waldwanderungen auf sandigen Wegen und moosigem Grund. Bedeutsame Erinnerungszeichen hat der einstige Schwarzwaldgletscher in seinen Karen und Karseen und in seinen Geschieben hinterlassen.

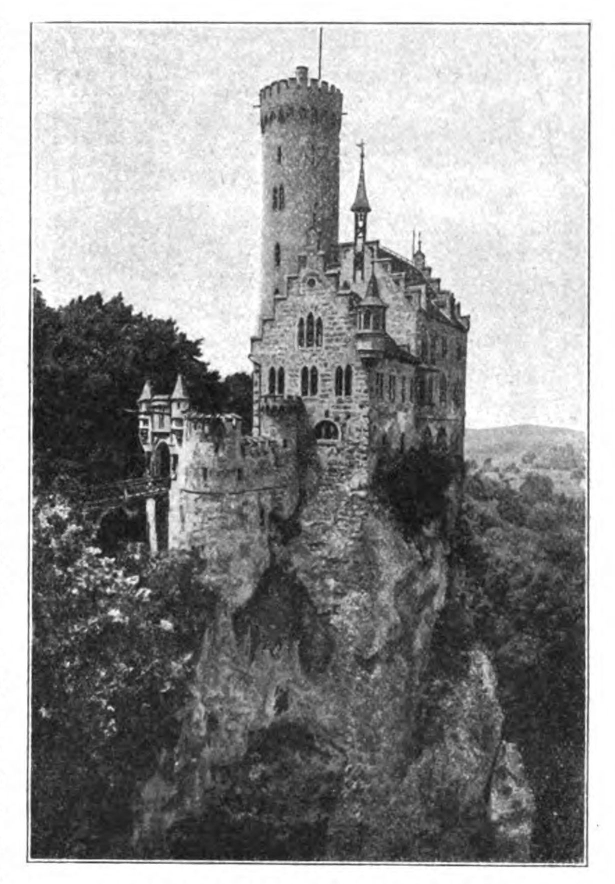
Die Schwäbische Alb, mit felsigen Stirnbändern, Zinken und Zacken geschmückt und bewehrt, zieht quer durch das Schwabenland und bildet gewissermaßen das Rückgrat des abwechslungsreichen und landschaftlich ausgezeichneten Bergreviers. In kräftigen Adern gehen von hier aus nach Nord und Süd die Flußläufe als Wegweiser zu neuen, schönen Berg-, Wald-, Wiesen-, Korn- und Weingeländen. Vulkanische Kräfte und meteorische Einflüsse haben an der abwechslungsreichen Gestaltung des Gebirgs, seinen schlanken Pyramiden und Kegeln, an Berginseln und Vorsprüngen, an glitzernden Tropfsteinhöhlen, an seinen geheimnisvollen Quelltöpfen, raschen, forellenreichen Flüssen und schäumenden Wasserstürzen, an Maaren und Erdtrichtern, an romantischen Taldurchbrüchen und Abschlüssen mitgearbeitet. Uralt ist die Besiedelung der Schwäbischen Alb, ihrer Berge und Täler. In dunklen Höhlen und auf sonniger, freier Bergeshöhe sind die Spuren der ältesten Bewohner, ihrer Siedlungen, Lebens- und Verteidigungsweise nachgewiesen. Der stolze



Der Hohenzoller. (Phot. L. Schaller.)

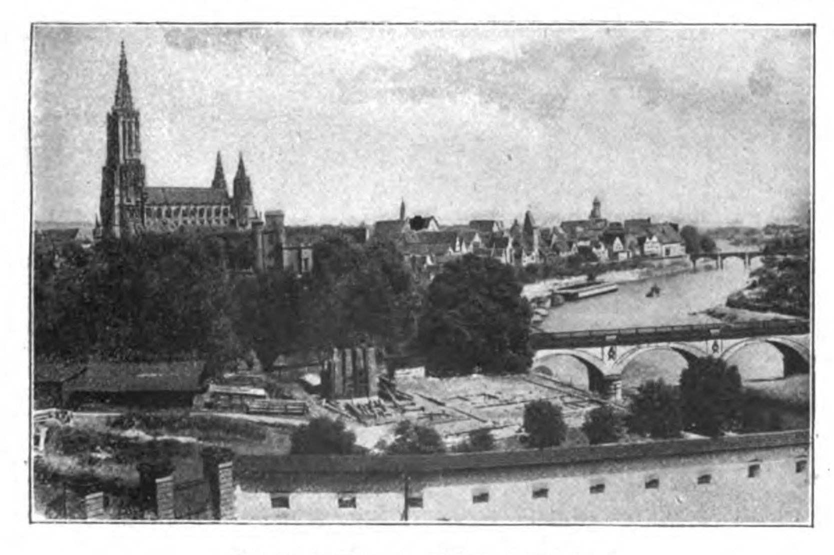


Bau der großen deutschen Geschichte stützt sich auf zwei kühn emporragende Eckpfeiler der Schwäbischen Alb, den Hohenstaufen und den Hohenzollern. Und wer kennt sie nicht, jene andere berühmte Burg in der Schwäbischen Alb: den Lichtenstein, den Wilhelm Hauffs romantische Sage weltbekannt gemacht hat! Eine Weltberühmtheit ist das über die wasserarme Hochfläche der Schwäbischen Alb gespannte Netz einer weitverzweigten, kunstvollen Wasserversorgung geworden. Der Wechsel in der Herausmodellierung der Bergformen hat die so einzigartigen Gelegenheiten zu Randwanderungen mit dem köstlichen Genuß prächtiger Ausblicke in Verbindung mit wundervollen Höhen- und Talstimmungen geschaffen. Im Norden und Süden der Schwäbischen Alb breiten sich Gebiete gänzlich verschiedener Gestaltung, aber nicht minder zum Besuche lockend als die beiden vorhin geschilderten Hauptgebirgslandschaften.

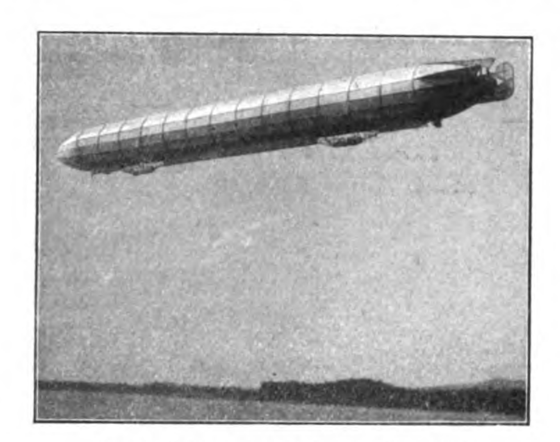


Schloß Lichtenstein. (Phot. L. Schaller.)

Im Süden: Oberschwaben, zwischen Schwäbischer Alb und Bodensee. Hier lagerten die Gletscher der tertiären Eiszeit ihre Moränen ab, die nun das Land wie vergraste Wälle überziehen. Großartig sind die Fernsichten zu hochgetürmten Schneegipfeln der Zentralalpen — wenn das Wetter einigermaßen klar ist. Den landschaftlichen Reiz erhöhen zahlreiche Seen und Weiher. In der Südostecke tut sich eine alpine Landschaft auf, schon mit Sennereibetrieb wie im Hochgebirge selbst: das Schwäbische Algäu mit der Adelegg und dem Schwarzen Grat. Prächtige Verbindungswege leiten den Touristen hinüber zum Hochgebirge. Malerische Städte und Ortschaften, ehemalige Klöster mit reichen Kunstschätzen, stolze Adelsschlösser, die gebrochenen Mauern mittelalterlicher Befestigungen, eine eigenartige Bauweise mit Staffelngiebeln und Zwiebeltürmen sind dem Auge nicht minder fesselnde Erscheinungen als die Trachten des Landvolks und das Hantieren der Leute drinnen und draußen. Die Metropole Oberschwabens ist die türmereiche Stadt Ravensburg mit der ragenden Ruine Veitsburg, dem ältesten Stammsitze des Welfengeschlechts, dessen einstige Grablege das nahe ehemalige Kloster Weingarten hütet. Den Übergang vom schwäbischen Norden zum Süden vermittelt die immer heiter gestimmte Stadt Ulm. Diese uralte und sehr interessante Stadt kann sich rühmen, nicht bloß über ihrem herrlichen Münster mit berühmter Orgel den höchsten Kirchturm der Welt,



Ulm a. d. Donau. (Phot. L. Schaller.)



Zeppelins Luftschiff über dem Bodensee.
(Phot. E. Schwarz.)

sondern auch ausgezeichnete Spargeln, fette Gänse und die schönsten schwäbischen Mädchen aufweisen zu können. Und wem ist nicht das „Schwäbische Meer“, der Bodensee, noch näher als durch Geographiekunde gerückt worden durch Zeppelins berühmte Luftschiff-Erfolge!

Im schwäbischen Norden dehnt sich das reiche Wein-, Korn- und Waldgebiet der mittleren Neckarlandschaft von des Schwarzwalds Ostgrenze bis über die Hohenloher Ebene hinüber dem Taubergrund entgegen, wo in der alten schmucken Deutschordenstadt Mergentheim, im deutschen „Karlsbad“, schon Tausende Gesundung gefunden. Es ist viel Schönes in Landschaft und alter Kunst in Stadt und Land zu finden; und zwar nicht allein dem Neckarfluß entlang, wo sich ein malerischer Ort an den andern reiht, sondern auch in den Tälern der Seitenflüsse: Fils, Rems, Murr, Kocher, Jagst. Die alte Reichsstädte-Herrlichkeit hat viele Geschichts- und Altertumsdenkmale überliefert, an denen nicht bloß der Historiker seine Freude, sondern fast noch mehr das malerische Auge und der poetische Sinn ihre Befriedigung finden.

In dieser Neckarlandschaft haben sich auch Mittelpunkte des geistigen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebens durch Landeshauptstadt, Hochschulen, industrielle Anlagen, hervorragend durch Zahl und Bedeutung, gebildet und entwickelt. Und in der Neckarstadt Marbach, in bescheidenem Bürgerhäuschen, hat unser Friedrich Schiller



Bauernmädchen von der Laichinger Albgegend.
(Aufnahme nach dem Fahnenreigen bei der Festfahrt des Schwäb. Albvereins am 27. Juni 1909.)
(Phot. Gustav Hochstetter.)



Stuttgart, vom Kanonenweg aus gesehen. (Phot. L. Schaller.)

das Licht der Welt erblickt; dort ist ihm und den andern schwäbischen Dichtern eine Ehrenstätte mit dem Schillermuseum errichtet. Weiter abwärts in Heilbronn nimmt der Neckarfluß Schiffe, die zum Rhein den Frachtverkehr vermitteln, auf seinen Rücken; ja er dient sogar flußabwärts dem Personenverkehr bis Heidelberg. Es ist ein recht hübsches Vergnügen, mit den Flußdampferchen durch die herrliche Odenwaldlandschaft dem Rheintale entgegenzuschwimmen.

Die Landeshauptstadt Stuttgart, nach ihrer Lage von schönheitsbegeisterten Reisenden oft schon mit dem italienischen Florenz verglichen, bildet, weil im Kreuzungspunkte aller das Land durchziehenden Schnellzugslinien gelegen, auch für den nur flüchtig im Lande weilenden Reisenden einen geschickten Ausgangspunkt für Ausflüge in das Land hinaus, wo gute Wegbezeichnungen des Württembergischen Schwarzwaldvereins wie des Schwäbischen Albvereins den Wanderer trefflich weiterleiten.

Draußen aber wird der Tourist behagliche Stätten für das Verweilen bei Tag oder Nacht genug finden. Immer noch und überall darf sich der Wanderer, wo er auch gehen mag, an der seit alters gerühmten schwäbischen Gemütlichkeit in Stadt und Land erwärmen und erfreuen; nur muß man sich — wie allenthalben auf der Welt — auch innerlich und äußerlich verstehen.

Das Neckarland.

Der seine Heimat mit schwärmerischer Liebe verehrende Dichter Eduard Paulus setzte seinem zusammen mit dem Landschaftsmaler Karl Stieler herausgegebenen Prachtwerke als „Widmung" ein schönes Gedicht voran, worin er als Poet sein Heimatland in glühenden Farben malte.

> O Schwabenland, ein Adler möcht' ich sein,
> Umkreisen dich mit ausgespannten Flügeln,
> In alle Täler schaute ich hinein,
> In jeden Strom mit seinen Rebenhügeln.

Er zeichnete in den weiteren Versen jeden Gebietsteil des mannigfaltig gegliederten malerischen Landes mit charakteristischen Strichen:

> Dann unter mir das grüne Unterland,
> Im Schmuck der Städte und Paläste glänzend,
> Aus seiner Berge weich zerrissenem Rand
> Den Duft der Rosen und des Weins kredenzend.
> Ich sehe schon am nahen Neckarfluß
> Auf gelbem Fels das alte Marbach liegen,
> Woraus einst Schwabens größter Genius
> Mit Schwanensittichen emporgestiegen.

Wer Gelegenheit hat, in Gesellschaft eines anderen Genius der Schwaben, mit Zeppelin, dem Beherrscher der Lüfte, jenen Dichterwunsch nach adlergleichem Kreisen wahrzumachen und die Welt aus der Vogelschau zu beobachten, findet in der schwäbischen Bodengestaltung ein sehr entsprechendes Relief, aus dem als Hauptentwässerungsrinne der Neckarfluß in scharf markierter Linie hervortritt. Der Neckarfluß ist unter den Nebenflüssen des Rheinstroms von dessen rechter Seite her landschaftlich einer der schönsten, wirtschaftlich einer der bedeutendsten und hinsichtlich seiner Entstehung geologisch einer der merkwürdigsten. Er ist der Fluß, von dem Schumann sinnig sagt: „Wenn ich den Rhein mit seinen Bergen der männlichen Schönheit vergleichen könnte, so das Neckartal der weiblichen; dort ist alles in starken, festen Ketten, altdeutschen Akkorden, hier alles in einer sanften, singenden, provenzalischen Tonart."

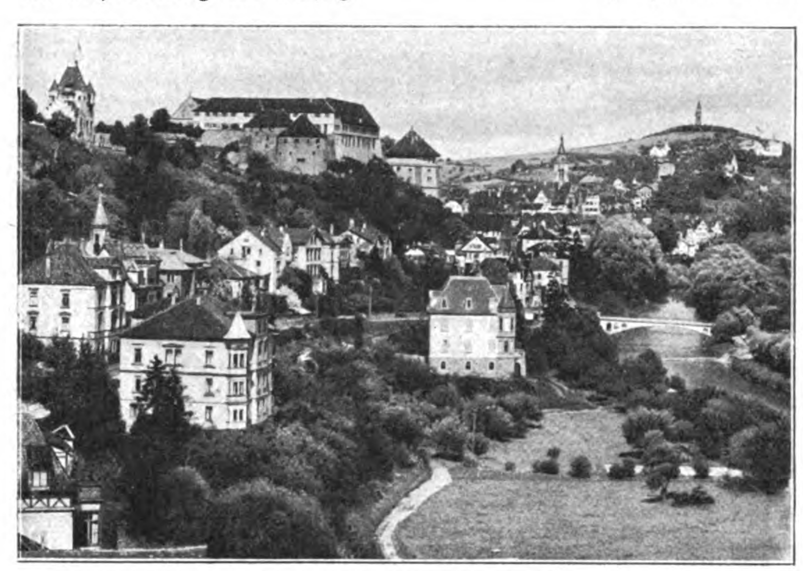


Schillerhaus in Marbach. (Phot. L. Schaller.)

Die Quellen des schönen Flusses rinnen in den Moosen des über Lettenkohle lagernden Hochmoors (707 m über dem Meere) bei der berühmten württembergischen Uhren-Industriestadt Schwenningen zusammen. In der Nähe von Schwenningen erheben sich inmitten stattlicher Genossen zwei der mächtigsten Weißtannen Deutschlands: der Hölzlekönig und die Hölzlekönigin. Schwenningen und Trossingen,



dieses als Stätte der Harmonikafabrikation, repräsentieren die Industrietätigkeit in der Baaralb recht würdig und kräftig.



Tübingen. (Phot. L. Schaller.)

Bei dem malerisch hereinschauenden Rottweil, einst wichtiger Waffenplatz der Römer, heute ob seiner salinischen Heilquellen geschätzt und durch seine große Pulverfabrik berühmt, tritt der Neckar in die engen Schlingen des Hauptmuschelkalks ein. Diese hat er aber bei der Stadt Oberndorf, deren Name als Herstellungsort des Mausergewehrs in alle Welt gedrungen, weiterhin bei Sulz, wo aus dem Anhydrit eine viel aufgesuchte Sole geschöpft wird, bei dem alten romantisch sich aufbauenden Eisenbahnknotenpunkt Horb schon recht kräftig vertieft und erbreitert, bevor er bei der hübsch gelegenen Bischofstadt Rottenburg aus den starren, von dunklem Wald überkleideten Muschelkalkwänden in die beckenartige Talweitung zwischen den Keuperhügelzügen des Rammerts und des Schönbuchs heraustritt. In dem Talabschnitt zwischen Horb und Rottenburg haben die hier mächtig ausströmenden kohlensäurehaltigen Quellen das vielbesuchte sehr alte Bad Niedernau und eine lebhafte Mineralwasserindustrie hervorgerufen.

Als ein prächtiges Landschaftsbild baut sich über dem rasch hereineilenden Neckarfluß die Landesuniversitätstadt Tübingen mit dem ehrwürdigen Schlosse, den alten hochgiebeligen Häusern und den flotten Heimstätten der studentischen Korporationen am rotschimmernden Berggelände der Keuperformation auf. Die merkwürdigste Knickung macht der Neckarfluß ein Stück unterhalb der Seminarstadt Nürtingen bei dem großen Eisenbahnknotenpunkt Plochingen; es ist die Folge des Einsinkens der Filderscholle. Ein herrliches Panorama zur Schwäbischen Alb, so ausgedehnt wie fast nirgends, bietet der Standort über dem Orte Plochingen: weit über den Hohenstaufen im NO. und den Hohenzoller im SW. hinaus.

Zwischen Obsthängen, Waldhöhen und waldbekrönten Rebenhügeln rauscht der Fluß im wiesengrünen Tal der Landeshauptstadt entgegen. Auf dem Wege dahin half der vielseitig tätige Fluß noch eines der eindrucksvollsten Städtebilder des Schwabenlandes schaffen: Eßlingen a. N., burgüberragt, zugleich aber auch mit dem zierlichsten gotischen Kirchenbau des Landes, umkränzt von Weingewinde und eingefaßt von den ozonatmenden Wäldern des Schurwalds.



Eßlingen a. Neckar. (Phot. Wilh. Mayer.)

Stuttgart, in seinem ursprünglichen Teil der Residenz in das westliche Seitental zwischen sanft gewellte Weinhügel gebettet, ist seit der Aufnahme der alten Bäderstadt Cannstatt und der stattlichen Winzer- und Gärtnerorte

Untertürkheim-Wangen an die „von der Natur vorgeschriebene Verkehrstraße des Neckartals" vorgerückt und hat damit das belebende Element des blinkenden Flusses seinem Stadtganzen einverleibt. Die reiche Gliederung der Hügelkette rechts und links vom Talzug hat Gelegenheit gegeben, die Vorsprünge und Kuppen in die Bebauung hereinzuziehen. Den Reiz des farbenprächtigen Bildes erhöhen die grünenden Weinanlagen an den rötlich schimmernden Berghalden. Von begeisterten Freunden der schwäbischen Landschaftsnatur ist Stuttgart schon das nordische Florenz genannt worden, und an diesem Ruhm nehmen auch die in Groß-Stuttgart durch Eingemeindung aufgegangenen Gebiete teil. Die landschaftlichen Reize von Stuttgart haben ihren Ursprung in der geognostischen Beschaffenheit des Neckarlandes, dem neben dem Unterbau des Muschelkalkes und der Decke des Lias vor allen Gebirgsformationen der wasserreiche, leicht verwitterbare, mit feurigem Rot gefärbte Keuper sein charakteristisches Gepräge verleiht.



Blick ins Neckartal und auf den Württemberg (von der Wangener Kirche aus). (Phot. L. Schaller.)

Der schwäbische Dichter Friedrich Hölderlin brachte diese Charakteristik des reichen Wechsels landschaftlicher Eigenart sinnig zum Ausdruck in seinen Versen:

Seliges Land! Kein Hügel in dir wächst ohne den Weinstock,
Nieder ins schwellende Gras regnet im Herbste das Obst.
Fröhlich baden im Strom den Fuß die glühenden Berge.
Kränze von Zweigen und Moos kühlen ihr sonniges Haupt.
Und wie die Kinder hinauf zur Schulter des herrlichen Ahnherrn,
Steigen am dunklen Gebirg Festen und Hütten hinauf,
Aber unten im Tal, wo die Blume sich nährt an der Quelle,
Streckt das Dörfchen vergnügt über die Wiese sich aus.

Wer zur Frühlingszeit nach Stuttgart gekommen ist und dort schon die üppige Frühlingspracht gesehen hat, wie sie von allen Sträuchern und Bäumen des Gartens und Parks, des Obstguts und Hains dem Spaziergänger entgegenlacht, empfindet es zu allermeist, daß Stuttgart des alten Ruhms als Garten- und Rebenstadt sich heute noch mit Recht erfreuen darf. Herzerquickend ist es, zwischen den blühenden Gärten an den Hängen und Vorhügeln des Stuttgarter Talrunds gemach zur waldbedeckten Höhe emporzusteigen; der Kenner wird dabei so recht die Vielfältigkeit der angepflanzten Baumsorten gewahr, von denen so manche Gattung kaum erst verblüht hat, wenn bei den anderen schon die reifen Früchte zwischen dem dunklen Laube glühen.

Und so geht es im Wechsel der Farben weiter zum Herbst, der wohlschmeckende Trauben für Tafel und Faß spendet und wundervolle Düfte streut; ja selbst die Eintönigkeit des Winters, der im Stuttgarter Tal ein mildes Regiment führt, wird von der Schönheit der Landschaft überwunden.

Im Rücken von Stuttgart dehnt sich die fruchtbare Filderebene, mit der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim als Mittelpunkt, und der uralte „Reichsforst" Schönbuch.



Der Kursaal in Cannstatt.

Reizende Ausflüge dahin lassen sich mit der Zahnrad- und Filderbahn, von Stuttgart zu Berg die schönste Panoramabahn, machen.

Stuttgart ist infolge des Anschlusses der

alten berühmten Bäderstatt Cannstatt und des waldumgürteten Villenvororts Hohenwaldau-Degerloch (Zahnrad- und Vorortbahn), der tiefsten und der höchsten Stadtteile, gleichzeitig Bade- wie Luftkurort geworden.

In Cannstatt und Stuttgart-Berg entquellen dem Untergrund mächtige Mineralwassersprudel, so reichlich, daß mehrere Badeanstalten große, fortwährend reichlich mit Mineralwasser gespeiste Schwimmbassins einrichten konnten. Eines davon faßt 2000 qm. Dieses Mineralwasser gehört in die Gruppe der Kohlensäuerlinge und zeichnet sich besonders durch seinen hohen Gehalt an freier Kohlensäure aus. Es wird als wahrscheinlich angenommen, daß diese Kohlensäure als Mofette der Tiefe entströmt.

Die schönste Trinkquelle des Mineralsprudels steht im Cannstatter Kursaal, am Fuße des schwäbischen Monte Pincio, des Sulzerrains, zur Verfügung.

Die Analyse der Stuttgart-Cannstatter Mineralquellen ergibt, daß in 10 000 Gewichtsteilen enthält

	der **Wilhelmsbrunnen:**		der **Sprudel:**		die **Inselquelle:**	
Chlornatrium	20,104		20,447		24,980 Gewt.	
Schwefelsaures Natron	3,850	9,282	2,925	7,449	0,000	5,597
Schwefelsaures Kali	0,425		0,622		0,820	
Schwefelsaure Bittererde	5,007		3,902		4,777	
Schwefelsauren Kalk	8,509	19,083	9,399	20,089	12,946	22,242
Kohlensauren Kalk	10,574		10,690		9,296	
Kohlensaures Eisenoxydul	0,173		0,122		0,148	
Feste Bestandteile	48,642		48,107		52,967	

In einem Vol. Mineralwasser (bei einem Barometerdruck von 730 mm und 17 ° C Temperatur) enthält

	der **Wilhelmsbrunnen:**	der **Sprudel:**	die **Inselquelle:**
Kohlensäure	0,846	0,908	0,964

Die Haupt-Indikationen der Cannstatter Quellen finden statt bei Abdominalstaten, bei Blutmischungsfehlern. bei Katarrhen der Schleimhäute, bei Schwächezuständen im Nervensystem. Der Wilhelmsbrunnen hat 18,25 ° C und liefert in der Minute 600 Liter. Sein Wasser wird auch durch eine eigene Vorrichtung neben der Quelle bis zu 50 ° C erwärmt, ohne die Kohlensäure ganz zu verlieren.

Der salzreiche Untergrund des Neckartals hat durch eine Entdeckung in mitlebender Zeit ein neues Heilbad zum Leben gebracht.





Die Emichsburg im Ludwigsburger Schloßpark.

Wenige Stunden von Stuttgart neckarabwärts, in der Nähe von Schillers Geburtsort, Marbach, wurde aus Anlaß von Erweiterungsarbeiten an dem Wasserwerk der Stadt Ludwigsburg bei Hoheneck eine Salzquelle erbohrt, die große Ähnlichkeit mit den Mineralquellen in Mergentheim, Homburg, Kissingen, Nauheim zeigt. Die Stadt Ludwigsburg, die zweite Residenzstadt Württembergs, einst das schwäbische Versailles, jetzt das Potsdam, hat jenseits ihrer herrlichen hochwipfligen Parke in der Folge das Heilbad Hoheneck über der Quelle erbaut, das schon jetzt hoffnungsfreudige Erfolge durch Bade- und Trinkkuren aufweist.

Der Salzuntergrund gewinnt im Neckartal seine volkswirtschaftlich größte Bedeutung in den Salzbergwerken von Heilbronn und Kochendorf:

Nordöstlich vom Heilbronner

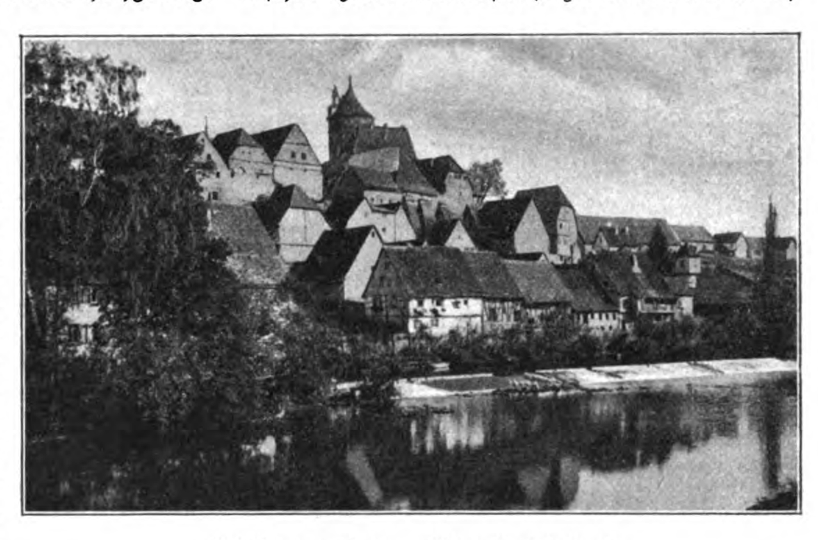
Salzgrund, drüben im Kochertal, liegt ein anderer uralter Salzsiederplatz: Schwäbisch Hall, eine kunsterfüllte Stadt voll anziehenden altertümlichen Reizes. Neben der Salzgewinnung ist es die in das „Solbad" herbeigeleitete hochgradige natürliche Sole, was der Stadt viele Vorteile verschafft. Ein Zielpunkt vieler Kunstfreunde ist dabei die Feste Komburg und die interessante Ruine der Limpurg.

Von Cannstatt abwärts bis zum Odenwald hat sich der Neckar sein Bett wieder im Muschelkalk genommen. An vielen Stellen sind die steilen Ufer mit wild zerrissenen Dolomitfelsen bekrönt, deren landschaftliche Bedeutung am ansprechendsten dem Besucher der romantischen „Felsengärten" zwischen Hessigheim und Besigheim augenfällig wird. Das den Felsengärten gegenüberliegende Delta zwischen Enz- und Neckarmündung ist geologisch besonders dadurch merkwürdig, daß sich hier die Enz- (Schwarzwald-) Geschiebe mit den Neckar- (Jura-) Geschieben vereinigen, wovon sich am Husarenhof, 120 m über Enz und Neckar, noch bis zu drei Zentner schwere Blöcke finden.

Zwischen Stuttgart und Besigheim hat die Stadt Stuttgart eine Reihe von Wasserwerken aufgekauft und für ihre Zwecke in elektrische Kraftanlagen umgewandelt. Ein solches liegt in Marbach a. N. am Fuße jenes Felsenstockes, von dessen Häupten das Schillermuseum in das Land hinausschimmert.

Als malerische Städtebilder erfreuen den Wanderer Besigheim, auf der Bergnase zwischen Enz- und Neckarmündung, Lauffen, wo vor Zeiten zwischen der Felseninsel Stromschnellen die blaue Flut des Neckars rauschend beschleunigten.

Zwischen sanfter abgeflachten Weinhügeln hin geht es nun hinein zu der wichtigsten schwäbischen Handelsmetropole, Heilbronn a. N., zugleich eine der schönsten und heitersten Städte des lebensfrohen Schwabenlandes. Hier beginnt die Verbindung mit dem Weltmeere; denn der Neckarfluß ist von Heilbronn ab zur Wasserstraße gemacht.



Besigheim a. Neckar. (Phot. L. Schaller.)

Zwei durch Dichter berühmt gewordene Nachbarstädte von Heilbronn sind Neckarsulm, wo einst Ganzhorn, der Freund Scheffels, als Oberamtsrichter hauste, und mit seiner Burg der Frauentreue — Weinsberg, wo Justinus Kerner den schwäbischen Dichterkreis und viele andere berühmte oder hochgestellte Persönlichkeiten um sich sammelte.

Der Neckarlauf von Plochingen ab bezeichnet zugleich die Zentrallinie des schwäbischen Weinbaues; perlengleich reihen sich die hervorragendsten Weinlagen aneinander.

Ostwärts vom Neckar zieht sich, im Norden



Heilbronn a. Neckar.



Neckarsulm.

mit dem Absturz zur fruchtbaren, von Kocher und Jagst durchschnittenen Hohenloher Ebene, im Süden an die Schwäbische Alb gelehnt, zu ansehnlicher Höhe erhoben, der vielgegliederte schluchtenzerrissene Schwäbische Wald hin. Diese gebirgigen Keuperwälder, über die eine Reihe von aussichtsberühmten Liaskuppen, Landmarken gleich, das Haupt erhebt, bieten neben den romantischen Waldschluchten, die an Wildheit und zugleich an Üppigkeit der Vegetation nicht überall ihresgleichen finden, die Reize der mannigfaltigsten Nah- und Fernbilder. Der Schwäbische Wald, dem Schwarzwald in vielem ähnlich, mit der Vorherrschaft des Nadelholzes, vor allem der Weißtanne, wird von Sommerfrischlern und Wanderern gerne aufgesucht. Beliebte Plätze sind am Rande der Hohenloher Ebene die Städte Öhringen und Neuenstein mit Schlössern der Hohenloher, Lorch im Remstal, wo im alten Kloster Staufenkaiser schlafen, im selben Tal die Stadt Schorndorf, berühmt durch die tapfere Tat seiner Weiber unter Führung der Frau Bürgermeisterin Kinkelin, Murrhardt im waldumfaßten Murrtal, mit Wasserfällen in den Seitenschluchten, abwärts im Murrtal die malerisch aufgebaute Stadt Backnang mit hübschen alten Holzhäusern, Welzheim mit seinem malerischen Ebnisee, Gschwend und die Orte auf der Frickenhofer Höhe, von der sich ein prächtiges Panorama auf Wald- und Bergreviere bietet. Ganz im Osten des Schwäbischen Walds, in einer Talweitung der Jagst, beherrscht von dem Schloß der ehemaligen Fürstpröpste und von dem Schönenberg mit seiner Wallfahrtskirche, lagert sich, heute eine Beamtenstadt, das gemütliche Ellwangen. Malerisch gelegen sind im Jagsttal abwärts auch die Städte Crailsheim, Kirchberg a. J. und Langenburg, im Kochertal abwärts Schwäbisch Hall und die Seminarstadt Künzelsau; die landschaftlichen Perlen sind der Hohenloher Ebene von ihren Flüssen verschafft.



Kirchberg a. d. Jagst. (Phot. Bauer.)

Der württembergische Schwarzwald.

Das 160 km lange und durchschnittlich 44 km breite Schwarzwaldgebirge wird vom Kinzigtal von Ost nach West in zwei scharf abgeschiedene Hälften getrennt. Von der nördlichen Hälfte, die in der kahlen, aussichtberühmten Hornisgrinde zu 1163 m Meereshöhe anschwillt, nimmt Württemberg den östlichen Teil für sich in Anspruch.

Auch dieses württembergische Schwarzwaldgebiet ist durch großzügige Landschaftsschönheiten und malerische Einzelbilder reich genug ausgestattet, um ihm Wander- und Ausruhtage in Berg und Tal, in Wald und Heide zu widmen.

Der Schwarzwald besteht aus dem Urgebirge, Granit und Gneis, und aus den Flözgebirgen des Rotliegenden und des Buntsandsteins. Je nach dem Auftreten dieser Gesteine wechselt auch der landschaftliche Charakter des



Gebirges. Der Gneis bildet meist weiche, gerundete Bergformen mit üppigem Tannenwald und sanfte, milde Gehänge, mit saftigem Rasen bedeckt, aus denen nur selten ein Fels hervorragt. Umgekehrt zeigen die Granitlandschaften dank dem hier viel häufiger durchgedrungenen Porphyr und dem durch Berührung mit ihm entstandenen Granitporphyr kühne, zackige Grate und jähe, felsige Abstürze. Ein Beispiel ist die prächtige Talbildung der Murg zwischen Schönmünzach und Forbach.

Mildere Formen herrschen wieder im Gebiet des Buntsandsteins. Dessen langhingezogene Täler haben meist einförmigen und schwermütigen Charakter, und auf seinen massigen Rücken breiten sich zwischen Legföhrengestrüpp und altersgrauen, flechtenbehangenen Fichten weithingedehnte Hochmoore und düstere Seen, so der Wilde See oder Hornsee und der Hohlohsee, beide nordwestlich von Enzklösterle. Ganz anders ist die Entstehung der schwarzen Seen am Bergabhang, aus der Gletscherzeit übriggebliebener Karseen, die wie ein düsteres Auge aus tiefem Talkessel zum Wanderer auf steiler Berghalde aufschauen. Beispiele hiervon sind der Wildsee beim Ruhstein, der Schönmünz-, Mummelsee, Hutzenbacher-, Glaswald-, Herrenwiesersee.

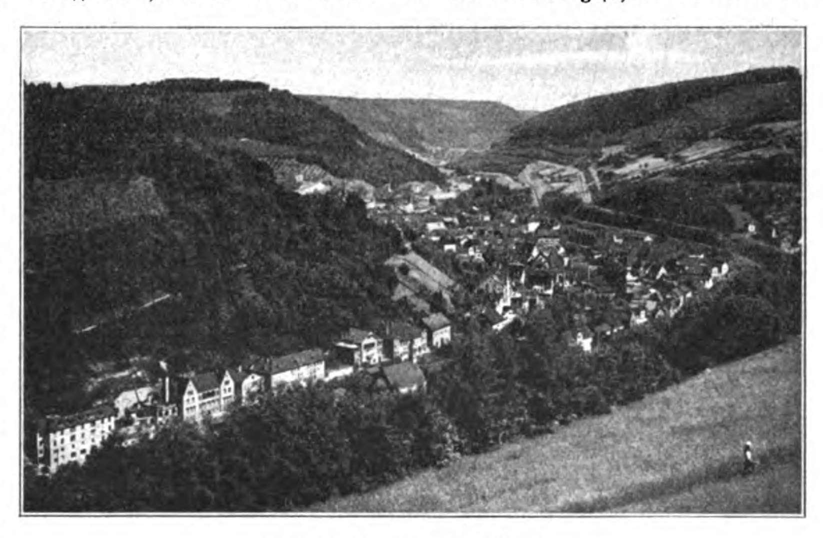
Ein Hauptreiz der Schwarzwaldlandschaft beruht auf dem reichen Wechsel der Gesteinunterlage. Über die Höhen ist der Hauptbuntsandstein gebreitet mit der charakteristischen Schwarzwaldvegetation und den ausgewitterten Riesenblöcken, die am großartigsten auf der „Teufelsmühle“ hoch über Loffenau zu sehen sind. Darunter tritt das Rotliegende in mächtigen Terrassen zutage, bei Herrenalb am Falkenstein mit schroffen, zackigen Felsbildungen. Auch dem benachbarten Loffenau hat es charakteristische Formen verliehen. Im übrigen tritt das Rotliegende, das sich im württembergischen Schwarzwald fast bloß in den dolomit- und karneolführenden obersten Grenzbänken entwickelt hat, landschaftlich wenig hervor. Am Fuße seiner meist leicht verwitternden Schichten bildet das Urgebirge eine deutliche Terrasse besonders an den Talhängen der kleinen und großen Kinzig und der Schiltach, und von diesen quellenreichen Vorsprüngen schauen freundliche Wohnungen in malerischen Gruppen, von blumenreichen Gärten und üppigen Obstbaumgütern umgeben, in die saftigen Wiesentäler herein.

Das immergrüne Tannenkleid ist der Hauptschmuck des Schwarzwalds. Der Nadelholzbestand ist eben gerade typisch für den Schwarzwald, und so bildet gegen Osten das Ausstreichen des Buntsandsteins die deutliche Grenze des eigentlichen Schwarzwalds, da mit dem Buntsandstein zugleich der geschlossene Nadelwald aufhört.

Eine große Wohltat ist der wasserarmen Hochfläche des württembergischen Schwarzwalds durch die im Jahr 1899 mit Staatsunterstützung begonnene Quellwasserversorgung zuteil geworden.

Von den Kämmen des Schwarzwalds bieten sich, soweit eben Waldlücken oder Türme dem Auge freien Blick gönnen, herrliche Aussichten zur Schwäbischen Alb, auf die Alpen, ins Rheintal, auf die Vogesen und die nördlichen Mittelgebirgsteile.

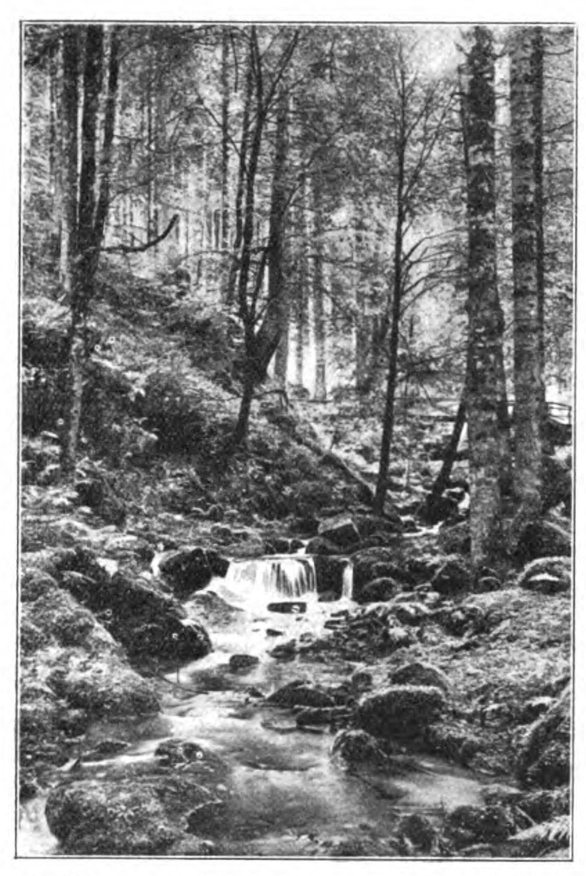
Von Bedeutung sind die Mineralwasser, von denen in württembergischem Gebiet die Warmquellen zu Wildbad Weltrufs sich erfreuen. Der würzigen Höhenluft verdanken zahlreiche Luftkurorte Entstehen und Blühen.



Calw. (Phot. L. Schaller.)

Eine günstige Zufahrtslinie ist die „Schwarzwaldbahn“, vorbei an der freundlichen Stadt Leonberg, wo Schillers Mutter ihre letzten Lebenstage im „Schloß“ zubrachte, und vorbei an dem heute noch mauerumgürteten und turmbewehrten Weilderstadt, dem Geburtsort des Astronomen Kepler. Der kühne Abstieg zum Nagoldtal breitet den Luftkurort





Kollbachtal beim Bad Liebenzell. (Phot. L. Schaller.)

Hirsau mit seiner ulmenüberragten Klosterruine und die als Rast- und Stützpunkt auch von Sommerfrischlern vielbesuchte Stadt Calw vor den Blicken aus. Westwärts dehnt sich der typische Schwarzwald mit seinen hohen Tannen, von denen die Bartflechte herabhängt, und mit weichem Moospolster auf Sandboden.

Durch die prächtigen Tannenwälder von Calw aus hinüberzuwandern zur schmucken Burgruine Zavelstein beim gleichnamigen, als Sommerfrische beliebten Städtchen und dann abzusteigen zum altberühmten Bade Teinach, wo erfrischende Sauerwasser (am berühmtesten die Hirschquelle) sprudeln, ist hoher Wandergenuß. Teinachs südliche Höhen sind durchwühlt von den heute gleichwie bei Freudenstadt und Alpirsbach (Kobalterze) verlassenen Stollen einstiger Silber- und Kupferbergwerke. Auf den Neubulacher Schutthalden liegen aber heute noch die grünblauschimmernden Abraumstücke, die in Neubulach und den Orten der Gegend vielfach als schmucke Gartenbeet-Einfassungen Verwendung finden.

Die Nagoldbahn bringt den Reisenden über das keck am Berg klebende Städtchen Wildberg rasch zur freundlichen Oberamtstadt Nagold, zu der die sehenswerte Burgruine Hohen-Nagold hereinschaut. Weiter aufwärts im Nagoldtal ist die Sommerfrische Altensteig malerisch am Berghang aufgebaut.

Von Calw abwärts, die ganze Talbreite einnehmend, der weitbekannte Kurort Liebenzell, ein idyllischer Platz. Eine schöne alte Lindenallee leitet hinaus zu den heißen Quellen von Kleinwildbad und zu dem bachdurchrauschten, dämmrigen Kollbachtal.

Von Liebenzell aus wandert sich's über die luftigen Höhen, auf denen das Dorf Schömberg zur berühmten Lungenheilstätte geworden ist, in wenigen Stunden trefflich hinüber zu dem im Enztal freundlich um seinen malerischen Schloßberg gelagerten Sommerfrischeplatz Neuenbürg und weiterhin zu jenem weltbekannten Ort, der von seinen heißen Quellen den Namen hat, nach Wildbad.

Ins Wildbad will er reiten,
Wo heiß ein Quell entspringt,
Der Sieche heilt und kräftigt,
Der Greise wieder jüngt —



Wildbad. (Phot. Blumenthal.)

singt Ludwig Uhland in seinen Balladen über Graf Eberhard den Greiner, der seinen narbenreichen Leib in den heißen Quellen Wildbads badete und heilte. Schon im Jahr 1376 ist Wildbad ein viel besuchter Kurort. Im Laufe der Jahrhunderte haben die Wildbader Thermen Weltruf erlangt. Das Thermalwasser tritt aus der Spalte der granitenen Talsohle durch natürlichen Druck aus 36 Bohrquellen zutage, es hat die Temperatur von 33—37° C, also gleich der Blutwärme des Menschen. Der Badende erfährt beim Einsteigen in die dampfende Flut keine nennenswerte Temperatur-Erhöhung oder -Abkühlung; er hat das angenehme Gefühl des „juste milieu". Der schwäbische Witz wußte diesem erwünschten Umstand treffend Ausdruck zu geben mit dem oft gebrauchten Sprichwort: „Gerade recht wie's Wildbad!"

Die Quellen samt allen Bad- und Kuranstalten und den herrlichen Enzpromenaden sind Eigentum des Staates Württemberg. Staat und Stadtverwaltung sind fortgesetzt bestrebt, bessere und modernste Einrichtungen zu schaffen, um Wildbad den ersten Thermalbädern Europas würdig anzureihen. Leider ist die oft wunderbare Heilkraft der Thermen, besonders für gichtische und rheumatische Leiden, viel zu wenig bekannt und gewürdigt, trotzdem Wildbad mit seinem mehr als vierhundertjährigen Bestehen nicht nur zu den ältesten, sondern auch zu den heilkräftigsten Bädern Europas zu zählen ist.

In 100 000 g = 100 l Thermalwasser finden sich nach v. Fehlings chemischer Analyse:

Kohlensaurer Kalk	9,880 g
Kohlensaure Magnesia	1,016 „
Kohlensaures Natron	9,588 „
Kohlensaures Eisenoxydul	0,036 „
Tonerde	0,070 „
Schwefelsaures Natron	4,034 „
Schwefelsaures Kali	1,435 „
Chlornatrium	24 269 „
Kieselsäure	6,304 „
Summe der festen Bestandteile	56,632 „
Freie Kohlensäure	11,877 „
Spez. Gewicht	1,006.

Wegen ihres verhältnismäßig geringen Gehalts an festen Bestandteilen ist die Wildbader Therme bei der Klassifikation der Mineralquellen der Gruppe der sogen. indifferenten Thermen zugeteilt worden, die vom Volk u. wegen ihrer wunderbaren Heilkraft auch schlechthin „Wildbäder" genannt werden. Dem Thermalwasser wurde nach dem Engler-Sievekinschen Verfahren Radioaktivität nachgewiesen, die ohne Zweifel für die eigenartige therapeutische Wirkung der Wildbäder von sehr hoher Bedeutung ist.

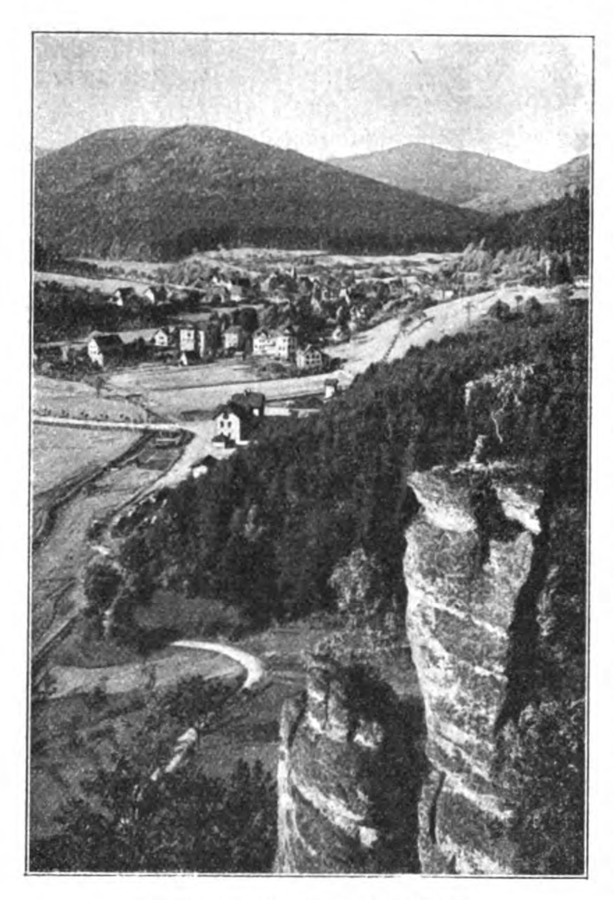
Ein Gang in den reizenden Kuranlagen dem lebhaften Enzflusse entlang, der klare, goldglitzernde Wasser zu Tale führt, bei den Klängen der vorzüglichen Kurkapelle, gehört zu den schönsten Genüssen der Kurzeit.

Eine Bergbahn bringt den Kurgast rasch zur Waldhöhe, wo ein gutgeführtes Kurhotel seiner wartet. Mit dieser neuesten Zutat zu den sonstigen Bequemlichkeiten ist Wildbad in die Reihe der klimatischen Höhenkurorte eingetreten, ja sogar ein Wintersportplatz geworden; eine 3 km lange Rodelbahn windet sich von Bergeshöhe zu Tal. In sausenden Schlitten geht's hinunter und auf der Bergbahn wieder hinauf zu vielmaliger Wiederholung des gesunden Bewegungspiels.



Kurplatz in Wildbad.

Die Höhenzüge in der Umgebung von Wildbad sind von unübersehbaren Wäldern der Edeltannen überkleidet. Dort balzt im Frühjahr der Auerhahn und schreit im Herbst der Hirsch, der hier immer noch im freien Wald rudelweise dem Wanderer vors Auge tritt. Überallhin führen durch die tiefsten Wälder gute Forstwege und sichere Wegbezeichnungen des Württ. Schwarzwaldvereins. Auf dem Wege zum Jagdschloß Kaltenbronn und zum Aussichtsturm (Kaiser Wilhelm-Turm) auf dem Hohloh (988 m) kommt man über ein reines Hochmoor (Sphagnum = Moor), über das unterm Fußtritt schwankende Wildseemoos (908 m ü. d. M.) des Hornbergs mit dem Horn- oder Wildsee, zu dessen bleifarbenen Wassern ineinander verstrickte Legföhren niederhängen. Der Pflanzenfreund, dem auf dem ganzen Weg der Reichtum



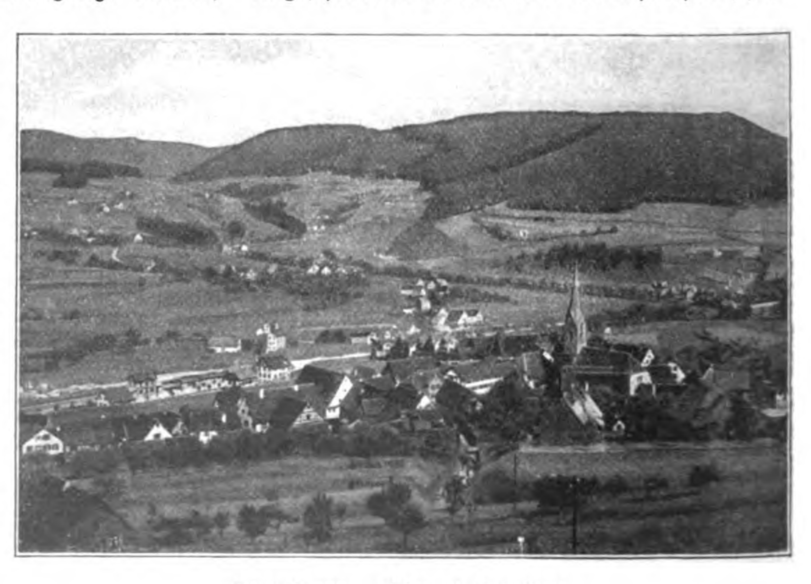
Herrenalb mit den Falkensteinfelsen.
(Phot. L. Schaller.)

an Moosen, Flechten, Farnen, das Wollgras, der rote Fingerhut u. a. aufgefallen ist, findet am Wildsee zu den knorrigen Moorbirken und großen Legföhrenbeständen noch eine weitere höchst seltene subalpine Beimengung, nämlich die in Süddeutschland außer dem Alpengebiet sonst nicht beobachtete Krähenbeere (Empetrum nigrum). Das Ganze ist ein überaus stimmungsvolles Bild tiefster Einsamkeit und Weltverlassenheit.

Dieser Wildsee gehört nach geologischen Feststellungen zu den wandernden Seen. Der See hat eine im Verlanden begriffene Seite und eine Steilküste. Die oben vorherrschenden Westwinde treiben die Wellen vorwiegend nach der Steilküste. Das Land wird abgerissen und versinkt in den See. Selbst die stärksten Bäume vermögen nicht standzuhalten. Bei Grabungen im Moor wurden schon riesige Wurzeln von Bäumen zutage gefördert, die vor Jahrtausenden dem Moor zum Opfer fielen.

Die nördliche Spitze des Hohlohrückens bildet mit ihren schon erwähnten riesigen Trümmergesteinen hoch über dem Orte Loffenau die Teufelsmühle, wo einst der seelenlüsterne Teufel vom Müller überlistet wurde. Großartig ist hier die Ausschau. „Besonders überraschend wirkt auf jeden, der vom Buntsandsteingebiet des östlichen Schwarzwalds herkommt, die Umgebung von Loffenau. Hier, wo der Grundgebirgsrücken in größerem Umfange bloßliegt, entsteht ein wechselvolles Gelände, dessen eigentümliche, groß angelegte Formen im Auge, das an die streng geregelten Gebilde des schwäbischen Stufenlandes gewöhnt ist, als etwas ganz Neuartiges anmuten. Überraschend wirkt zugleich der Blick auf die so reich ausgestattete Grundgebirgslandschaft des badischen Murggebiets mit ihren charaktervollen Kuppen und Domen und den grünen Matten, die ganz an eine subalpine Weidelandschaft erinnern. Dazu kommt schließlich noch die fremdartige Vegetation: Weinberge mitten im Schwarzwald und in den Wäldern der Umgebung wie in den Obstgärten von Loffenau überaus zahlreich die zahme Kastanie, ganz wie in den nahen Rheingegenden und im warmen Süden."

An dieser Milde des Klimas hat auch der vielbesuchte Luftkurort Herrenalb im romantischen Albtale seinen Anteil. Tiefe und wild eingeschnittene Seitentäler und Schluchten schufen



Baiersbronn. (Phot. L. Schaller.)

hier freistehende Berge und Kuppen. Links unterhalb des Orts bildet der ebenfalls schon erwähnte Falkenstein eine seltsam zerrissene Felsgruppe mit senkrechten Wänden und grauen, turmartig gerundeten Kuppen zwischen den bis zur grünen Talsohle herabziehenden Nadelwaldungen.

Ein als Höhenluftkurort geschätzter Nachbar ist Dobel (720 m), auf dem aussichtsreichen Höhenrücken zwischen Alb- und Eyachtal gelegen.

Die breite Kuppe in der jenseits des Murgtals gegen Süden ziehenden Bergreihe im hohen Schwarzwald ist der Hornisgrinderücken (1163 m) mit seiner entzückenden Aussicht, aber auch mit der feierlichen Melancholie und schwermutsvollen Erhabenheit.

So, wie das Landschaftsgepräge hier oben, bleibt es sich mit wenig Verschiedenheit in dem Verlauf des Gebirgskammes dem Süden zu über den Kniebis hinaus gleich. Oft deckt Berg und Tal tagelang dichtester Nebel; wenn aber die Gewölke zerreißen, so bieten sich ringshin prachtvollste Fernsichten.

Den Hornisgrinde-Kniebis-Gebirgstock begleitet zur Ostseite das Murgtal. Im Murgtal und seinen Seitentälern breiten sich einladend grüne Wiesenmatten, und im Schatten herrlichen Hochwalds leiten weiche Fußpfade zu wohligen Ausruhnestchen. Im Murggebiet sind ebenso berühmte Stationen für Sommerfrische als im Winter für Schlitten- und Skilauf: auf dem Gebirgspaß das Gasthaus zum Ruhstein, unten im Tal die Orte Ober- und Mitteltal, Baiersbronn, Klosterreichenbach, Schönmünzach. Zu einem klimatischen Höhenkurort ersten Ranges hat sich Freudenstadt, am östlichen Saume des eigentlichen Schwarzwalds, entwickelt. Im Rücken der prächtigste Wald mit rauschenden Wassern, nach vorwärts die wunderschöne Aussicht auf die Schwäbische Alb — in der Tat ideale Besitztümer.



Freudenstadt. (Phot. L. Schaller.)

In den tiefeingeschnittenen Tälern der Kinzig und der Schiltach recken sich die Städte Alpirsbach (mit berühmter romanischer Kirche), gleichfalls viel aufgesuchter Erholungsort, und die Uhren-Industriestadt Schramberg, zu dessen tief eingeschnittenem Tal die wilde Bernecker Schlucht hereinführt. Von den Waldhöhen grüßen malerische Burgruinen.

Die Schwäbische Alb.

Geologisch umfaßt der Begriff Jura die Formation des schwarzen Jura oder Lias, des braunen Jura oder Dogger, des weißen Jura oder Malm. Geographisch versteht man unter Jura gemeiniglich nur den „Weißen“; das ist der Schweizerische, Schwäbische und Fränkische Jura. Der „Schwäbische Jura“ ist daher geographisch und landschaftlich nichts anderes als unsere „Schwäbische Alb“. Der braune Jura bildet die Vorhügel der Alb, der schwarze dagegen das ebene „Filderland“ am Fuße der Alb. Der berühmte Erforscher des Schwäbischen Jura, der verst. Professor Quenstedt in Tübingen, hat jedes der Juraglieder wieder in sechs Schichten eingeteilt und diese, von unten nach oben gehend, mit den griechischen Buchstaben α (Alpha), β (Beta), γ (Gamma), δ (Delta), ε (Epsilon), ζ (Zeta) bezeichnet. Der Geologe redet also von dem Schwarzen (L) γ, Braunen (B) β, Weißen (W) ε, usw. Während



der schwarze und der braune Jura aus einer raschen Aufeinanderfolge von Sand und Kalksteinen, Schieferbänken, mergeligen und tonigen Schichten besteht, beginnen im weißen Jura jene lichten Gesteine, die der Schwäbischen Alb ihr eigentümliches landschaftliches Gepräge gegeben haben.



Geologische Pyramide der Juraformation (aufgestellt beim Schloß Lichtenstein). (Phot. L. Schaller.)

Der weiße Jura bildet das Hauptmassiv der Schwäbischen Alb. Diese erstreckt sich sozusagen als das Rückgrat des Schwabenlandes, 180 km lang und durchschnittlich 40 km breit, von der oberen Donau bis zum Wörnitzdurchbruch.

An dem nordwestlichen Steilabfall der Alb sind hauptsächlich Weißjura Alpha bis Delta beteiligt, und zwar sind α und γ je eine Tonschichte, während β und δ aus geschichteten Kalken bestehen. Landschaftlich ist der Übergang vom braunen zum weißen Jura schon dadurch deutlich ausgeprägt, daß mit dem weißen Jura zugleich der eigentliche Steilhang der Alb beginnt. Oft bilden α und β eine vorgeschobene Terrasse, von deren Rand Mauern gleich die wohlgeschichteten Betakalke in das Land hinausglänzen (z. B. Zollergegend), und auf deren Fläche sich alsdann weiter zurückgelagert die Kuppen von γ und δ erheben. So verhält sich z. B. Köbele und Kornbühl δ zur Fläche des Dreifürstensteins β, Bolberg δ zum Filsenberg β, der Gönninger Roßberg δ zum Schönberg β, Wackerstein und Pfullinger Schönberg δ zur Wanne β, Kornberg γ bei Göppingen zum Sielenwang β usw.

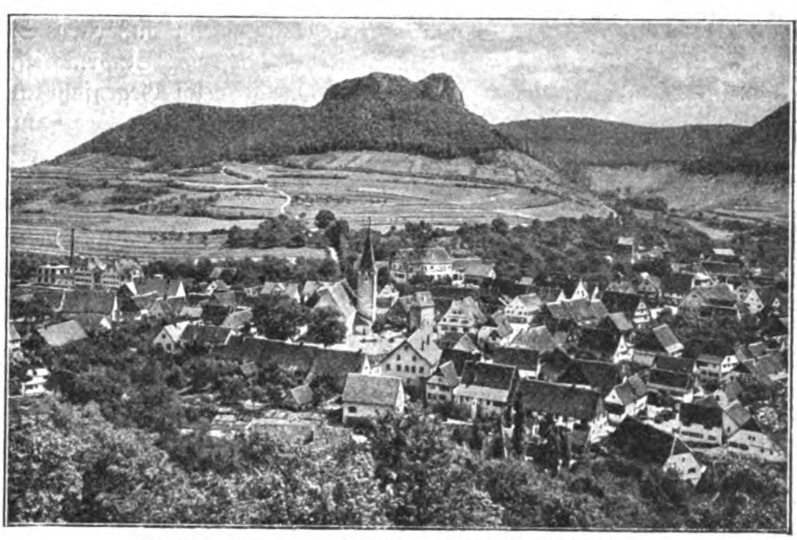
Oft aber treten γ, δ, ja selbst ε unmittelbar an den Steilhang heran, so daß man in gleichmäßiger ununterbrochener Steigung von α bis γ und ε gelangt, wie z. B. beim Mädchenfels ε, bei den Metzinger Bergen (Grüner Fels δ), Breitenstein δ, Hohenstein δ, Messelstein ε, Rosenstein ε usw.

Diese geschichteten Bänke werden indessen vielfach von ungeschichteten massigen Felsen durchbrochen, die wie ein silbernes Diadem von der Stirne des waldgrünen Albrands leuchten und so den eindrucksvollsten Schmuck des nordwestlichen Steilabfalls bilden. Diese Felsen sind die verkalkten Überreste von Schwamm- und Korallenbänken, die einst im Jurameer gewuchert haben. Hauptsächlich findet sich diese Schwammbildung in δ und ε; δ bildet die Felsen des nordwestlichen Steilabfalls, während aus ε die plumpen Felsenmassen der Donaugegend, so z. B. im Blautal bei Blaubeuren, bestehen. An manchen Stellen, so in der Lochengegend (Böllat, Schalksburg), wuchern diese Schwammfelsen schon aus α und β herauf.

Die jüngste Weißjuraschicht ζ (Platten- oder Krebsscherenkalk) hat sich als Niederschlag des bereits abziehenden Jurameers meist in flachen Mulden abgelagert, die nun heute durch ihr fruchtbares Ackerland sich auszeichnen, so mannigfach in der Ulmer Gegend. Ferner gehören hierher die Mulden von Münsingen und Neresheim.

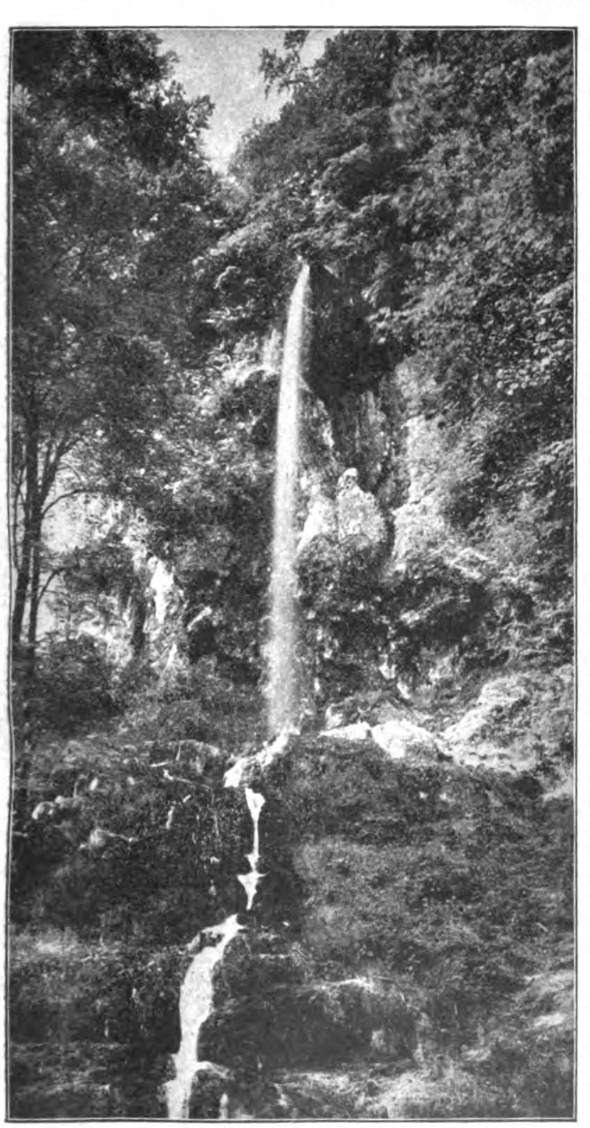
Die hauptsächlichste wirtschaftliche Bedeutung hat aber Weiß ζ durch die in ihm vorkommenden Lager von Zementmergeln erlangt, die die großartige württembergische Zementindustrie (Fabriken in Blaubeuren, Allmendingen, Ehingen, Münsingen, Heidenheim, Geislingen a. St.) ins Leben gerufen haben. Berühmt ferner durch ihre Versteinerungen sind die Zetaplatten von Nusplingen im oberen Beeratal geworden, die geognostisch mit dem Solnhofer Schiefer übereinstimmen, ohne freilich einen tauglichen Lithographiestein bis jetzt geliefert zu haben. An manchen Stellen wird im Epsilon Marmor gebrochen, so neuerdings wieder auf dem Härdtsfeld (bei Brastelburg).

Epsilon und Beta werden vielfach als Schottersteine benützt. Ferner findet als beliebter Baustein der auf den Sohlen vieler Albtäler gewonnene Kalktuff weithin Verwendung. Ein Säuerling entspringt in dem Weißjuradolomit von Kleinengstingen.



Heubach mit dem Rosenstein. (Phot. L. Schaller.)

Die Schwäbische Alb in ihrer heutigen Gestalt bildet ein verhältnismäßig schmales Tafelgebirge und damit nur einen kleinen Rest der ehemaligen Juraablagerung. Das Jurameer breitete sich einst südlich bis zu den Alpen und nordwestlich bis zum Rhein hin aus. Nunmehr sind die ursprünglich völlig wagrecht gelagerten Juraschichten — wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Emporpressung der Alpen — in leichter Abdachung gegen die Donau geneigt und brechen entlang der Donau in die Tiefe, derart, daß das auf Steinkohlen getriebene Bohrloch bei Ochsenhausen, OA. Biberach, in der Tiefe von 533 m die jurassischen Schichten nicht mehr erreicht hat. Neuere Theorien machen allerdings für diese Erscheinung abweichende Erklärungen geltend, auf die aber an gegenwärtiger Stelle nicht näher eingegangen werden kann.





Uracher Wasserfall. (Phot. L. Schaller.)

Anders hat sich der Nordwestrand der Alb gebildet. Hier ist die früher viel weiter nach Nordwesten vorgeschobene Alb allmählich durch den Einfluß des Wassers (Erosion) unterspült, abgetragen und aufgelöst, und damit der Albrand immer weiter bis auf seine jetzige Lage zurückgedrängt worden. Den Nachweis dieses allmählichen Zurückweichens des nordwestlichen Albrands hat in klassischer Beweisführung neuerdings Prof. Dr. Branca geliefert, und zwar insbesondere aus den Einschlüssen der Tuffe des Uracher Vulkangebiets, auf die wir sofort zu sprechen kommen wollen.

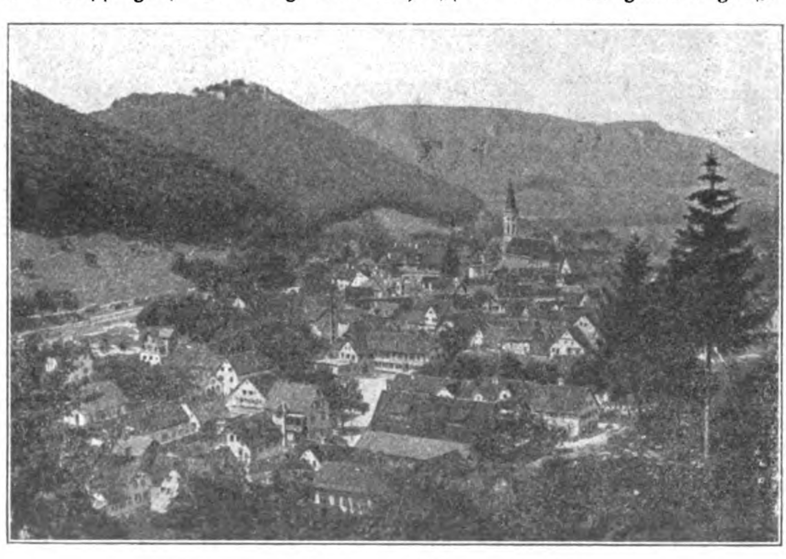
Eine merkwürdige Erscheinung der Schwäbischen Alb sind nämlich ihre drei Vulkangebiete, die sich aber erst zur Zeit des Tertiärs gebildet haben: am Nordostende das Ries mit dem Vorries (Kesseltalgegend), am Südwestende das Hegau und in der Mitte das Vulkangebiet von Urach.

Das Ries bei Nördlingen bildet heute einen

fast kreisrunden, etwa 20 km breiten Einbruchkessel im Jura; in diesem Umkreis hat nämlich der später wieder in sich zusammengesunkene Riesvulkan die Juradecke zertrümmert und große Schollen des granitischen Urgebirges in die Höhe gepreßt.

Schematischer geognostischer Durchschnitt durch die Juraformation von Nord nach Süd, von Stuttgart bis Oberschwaben. Nach Dr. Branca.

Zum Ausbruch eines eruptiven Massengesteins kam es hier nicht, vielmehr wurden nur lose Massen ausgeworfen: vulkanische Bomben und Schlacken (Trachyt) und Aschen. An manchen Stellen hat sich der Trachyt mit den ausgeworfenen Aschen zu einem festen Tuff verbunden, der einen trefflichen Baustein abgibt und aus den nunmehr erschöpften Brüchen bei der Altenbürg das Material zur St. Georgskirche in Nördlingen geliefert hat. Nach dem Aufhören der vulkanischen Tätigkeit bildete das Ries einen großen Süßwassersee, dessen Gewässer sich schließlich bei dem malerisch gelegenen Harburg den Durchbruch durch den Jura zur Donau erzwungen haben. Das Ries ist rings von einem Kranz von Hügeln und Bergen umgeben, die alle einen prächtigen Überblick über die eigenartige Landschaft gewähren, so der Bock bei Harburg, Schloßberg und Ipf bei Bopfingen, Goldberg und Schloßfels von



Urach mit Hohenurach. (Phot. L. Schaller.)

Wallerstein bei Nördlingen. Ein Ries im kleinen bildet das berühmte Becken von Steinheim am Aalbuch.

Ein in seiner Entstehung gleichgeartetes Gegenstück zum Ries ist, weit davon entfernt, im äußersten Südwesten der Schwäbischen Alb der Einbruchkessel des Hegaus. Nur sind hier im Gegensatz zum Ries eruptive Massengesteine in die Höhe gequollen und in der sie umgebenden Aschenschichte erstarrt, nämlich im Westen des Hegaus Basalt (Hohenhöwen, Hohenstoffeln), im östlichen Teil Phonolith oder Klingstein (Hohentwiel, Hohenkrähen, Mägdeberg). Allmählich wurden die weicheren Aschenmassen wieder abgetragen, und so ragen diese Berge als prächtige Kegel und glockenförmige Kuppen aus der Ebene empor und geben der Gegend ein völlig eigenartiges Gepräge; namentlich sind es die Phonolithberge, die durch kühne Formen und jähe, fast senkrechte Abstürze sich auszeichnen.

Wesentlich anders verhält sich das dritte Vulkangebiet der Schwäbischen Alb, das Vulkangebiet von Urach. Hier handelt es sich nicht, wie beim Ries und Hegau, um die Bildung eines großen, einheitlichen Einbruchfeldes, vielmehr sind hier auf eine Fläche von etwa 20 qkm an mehr als 130 Stellen die jurassischen und die darunterliegenden Gesteinschichten von vulkanischen Ausbruchröhren siebartig durchlöchert, ohne daß jene Schichten selbst durch diese Ausbrüche in ihrer Lage gestört worden sind. Diese Kanäle, nunmehr mit vulkanischem Tuff erfüllt, zuweilen auch mit Basaltgängen durchzogen, endigen auf der Hochfläche zum Teil in kesselförmigen Maaren; besonders interessant das Randecker Maar, der Jusi, Sternberg bei Offenhausen, Basaltbruch des Eisenrüttels und des Dietenbühls bei Gruorn. Während die Alb infolge Auswaschung immer weiter abgetragen wurde, und so allmählich die meisten Maare verschwanden, hielt der zähe Tuffkern dieser

Ausbruchkanäle vielfach länger stand und bildete sich zu kegelförmigen Kuppen heraus, und so bieten im Vorland der Alb die Reste dieser tufferfüllten Ausbruchröhren als wohlgerundete Berge und Hügel („Bölle“ und „Bühle“) treffliche Aussicht auf den Steilabfall des Gebirges, z. B. Aichelberg, Limburg bei Weilheim, Florian, Georgenberg. Diese kegelförmigen Berge sind also ja nicht als eine vulkanische Bergaufschüttung aufzufassen, sie sind vielmehr lediglich dadurch entstanden, daß infolge der Erosion durch das Wasser rings um den vulkanischen Tuffkern die seitlichen Gebilde abgetragen worden sind. Der Inhalt dieser Ausbruchröhren ist überall derselbe, selbst bei dem am weitest westlich gelegenen Tuffgang von Scharnhausen bei Stuttgart; sie füllten sich allmählich mit Aschen und den Trümmern des teils in die Höhe geschleuderten, teils von den höher liegenden Schichten sich abbröckelnden Gesteins, welche Masse sich zu dem zähen vulkanischen Tuff verkittete. In diesem Tuff herrschen nun durchweg die Weißjurabrocken vor, und hieraus hat Prof. Dr. Branca, wie oben erwähnt, den unumstößlichen Schluß gezogen, daß einst die Weißjuraschichten und damit die Schwabenalb zur Tertiärzeit mindestens bis zum Tuffgang von Scharnhausen, d. h. also bis zur Stuttgarter Gegend, gereicht haben und inzwischen bis zu ihrem jetzigen Stand zurückgewichen sind.

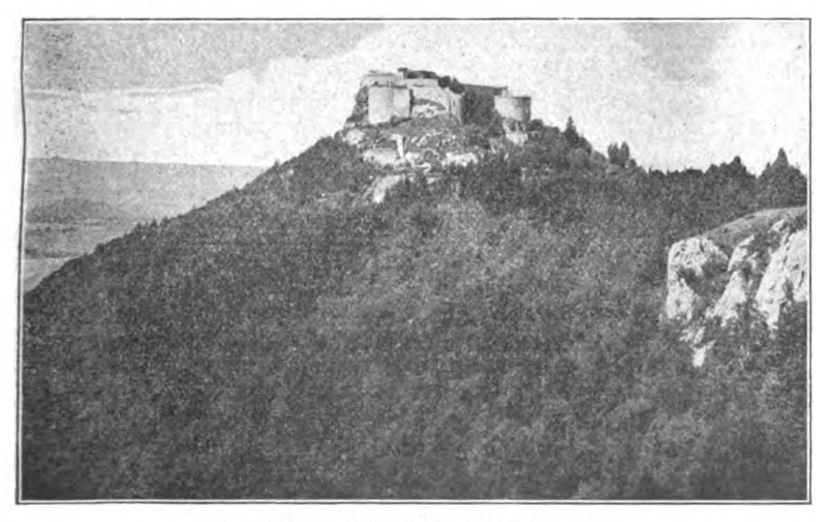


Burgruine Hohenrechberg und der Hohenstaufen. (Phot. L. Schaller.)

Die Schwäbische Alb ist vorherrschend ein Laubwaldgebiet; nur in der Nordost- (Härdtsfeld) und Südwestecke (Heuberg, Baar) finden sich Nadelholzbestände von größerer Ausdehnung. Am schönsten zeigt sich daher die Alb im Mai, wenn der Buchenwald mit jungem Grün sich schmückt, und die Täler im Blütenschmuck der Obstbäume prangen, oder im September oder Oktober, wenn der Wald sein buntes Herbstgewand angelegt.

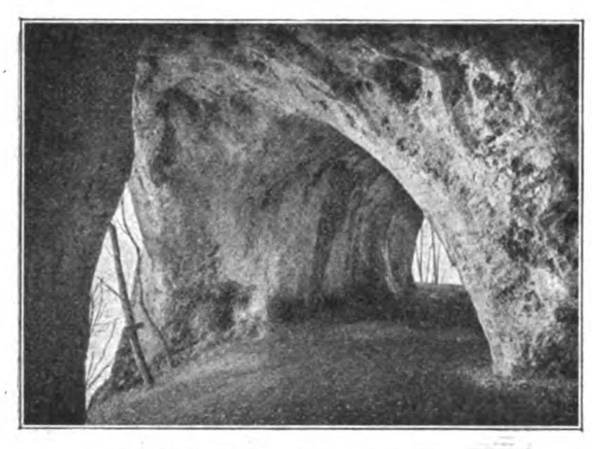
Viele Teile der Albhochfläche zählen mit zu den Kornkammern des Schwabenlandes. Unter den Getreidearten fällt in weiter Verbreitung eine süddeutsche Besonderheit auf, zugleich ein uraltes Sondergut der Alemannen überhaupt: der Dinkel (Triticum spelta). Die Anpflanzung dieser beliebten Brotfrucht ist übrigens nicht etwa auf die Alb allein beschränkt, sondern im ganzen Schwabenland üblich.

Die fortschreitende Auswaschung hat allmählich die



Der Hohenneuffen. (Phot. L. Schaller.)





Die Scheuer, eine Grotte am Rosenstein.
(Phot. v. d. Trappen.)

Formen der Alb in immer schärferen Linien herausgebildet und im Norden stattliche Vorberge als stolzaufschauende Pyramiden abgelöst: Ipf, Rosenstein, Rechberg, Staufen, Teck, Neuffen, Achalm, Zollern, Lupfen, Karpfen.

Der Rücken des Gebirges ist von Nord und Süd her durch tief eingeschnittene, oben flach sich verzweigende Flußtäler geteilt, von denen mehrere in ihren Anfängen aufeinandertreffen und so natürliche Pässe bilden, die heutzutage dem Fernverkehr der Eisenbahn einen natürlichen Weg gewiesen haben.

Erdfälle, trichterförmige Bodeneinsenkungen, durch Einsturz von unterirdischen Höhlungen entstehend, kommen vielfach vor. Die Schwäbische Alb ist sehr reich an Tuffsteinhöhlen, davon die größten und schönsten die Nebelhöhle, Olgahöhle, Karlshöhle, Sontheimer Höhle, die Gutenberger Höhlen, Schertels- und die Charlottenhöhle.

Besonderes Interesse erregen die Quellverhältnisse. Das atmosphärische Wasser sickert durch die zerklüfteten Kalkbänke bis zur nächsten undurchlässigen Tonschicht hinunter; auf der Nordseite der Alb entspringen die meisten Quellen auf der Grenzschichte zwischen dem tonigen Weißjura Alpha und den Kalkbänken des Zeta. Unter den Quelltöpfen ist der berühmteste der wundervoll gefärbte Blautopf bei Blaubeuren. Eine andere Merkwürdigkeit ist die großartige Albwasserversorgung, ein Werk, das Staat und Gemeinde im Laufe der letzten 4 Jahrzehnte ausgeführt haben.

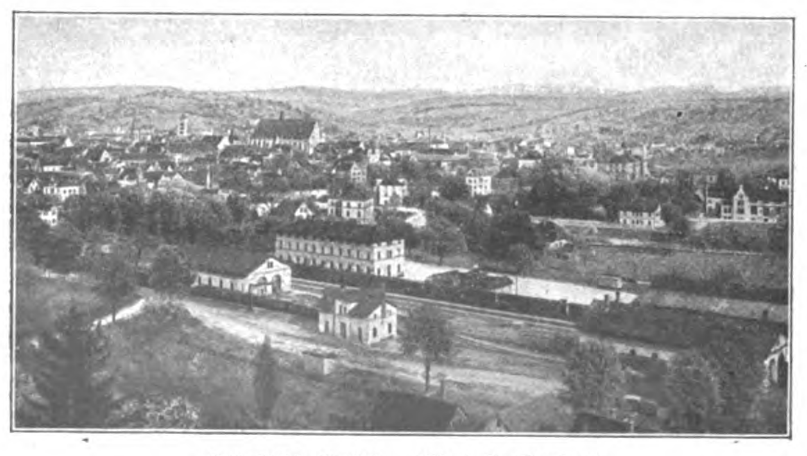
Für Weg und Steg, wie ihn der Wanderer braucht, sorgt der Schwäbische Albverein.

Die Schwäbische Alb lernt am besten kennen, wer die rings um das Gebirge herumgezogene rote Dreiecklinie zugrunde legt. Donauwörth und Tuttlingen sind die Pole; aber auch über die Hochfläche, wo der Fuß des Wanderers oft über kräftig duftende Bergheiden hinschreitet, sind die Farblinien gezogen.



Heidenheim a. d. Brenz mit Schloß Hellenstein. (Phot. F. Conrad.)

In der Ostalb sind malerische Bilder: Donauwörth über der Donauniederung, Harburg im Wörnitzdurchbruch, das Kesseltal mit seinen merkwürdigen Traßbildungen, das Karthäusertal, Nördlingen, Neresheim an der Härdtsfeldbahn mit seinen hochragenden Abteibauten (die Härdtsfeldbahn eröffnet auch sonstige schöne Blicke),



Schwäbisch Gmünd. (Phot. L. Schaller.)

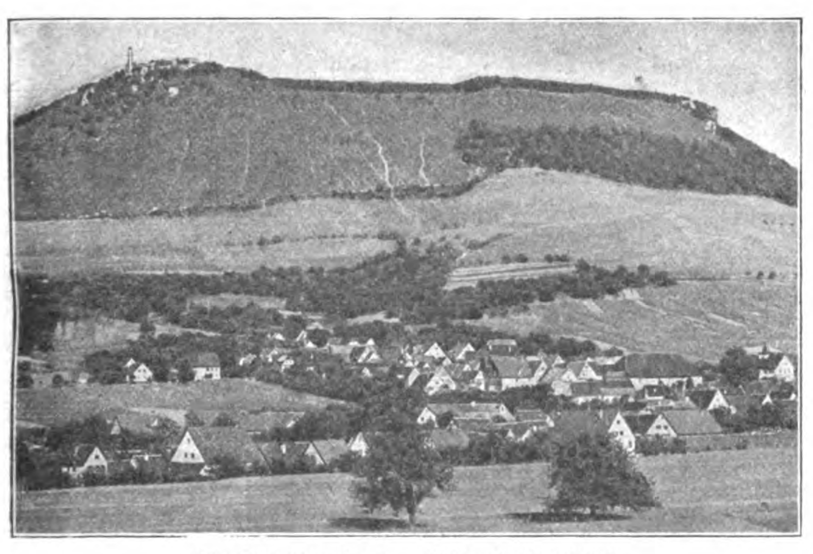


Heidenheim, das schwäbische Manchester mit Schloß Hellenstein, der Eisenbahnknotenpunkt **Aalen** in großzügiger Landschaft am Austritt des Kocherflusses aus dem Gebirge, zugleich durch das benachbarte Wasseralfingen Mittelpunkt der schwäbischen Eisengewinnung, die gewaltige Felsinsel des **Rosensteins** mit ihrer charakteristischen Flora und ihren eigenartigen Grotten- und Höhlenbildungen, südwärts davon das merkwürdige **Wendtal** mit seinen Dolomit-Felsköpfen, die Landschaft um den **Hohenstaufen**, zu dessen Füßen einerseits die frohgestimmte Goldstadt **Schwäbisch Gmünd**, andererseits das industrielle, auch durch sein wohlschmeckendes Sauerwasser berühmte **Göppingen** sich dehnen. Die mittlere Alb bietet Wandergenüsse in reicher Auswahl dar. Als Stützpunkte eignen sich besonders geschickt: **Geislingen** a. St., in malerischem Berggrund gelegen, **Kirchheim**, die gemütliche Stadt der Pensionäre am Fuße der herzoglichen **Teck**, **Urach**, eine altberühmte Sommerfrische inmitten der ragenden Bergwelt, im Süden davon auf der höheren Alb in weicher Mulde und waldumgeben die Stadt **Münsingen**, vielbesucht auch wegen des nahen Truppenübungsplatzes auf der Hardt, dann wieder am nördlichen Albrand die alte Reichsstadt **Reutlingen**, am Fuße der poesieverklärten Achalm, die einstige fürstliche Residenz **Hechingen** am Fuß des Hohenzollern. Landschaftliche



Geislingen a. d. Steige. (Phot. L. Schaller.)

Perlen sind: das Eybacher Tal, das obere Filstal mit den Mineralbädern (Eisensäuerlinge) Überkingen und Ditzenbach, der burggeschmückte Reußenstein, wo der letzte Luchs in Deutschland erlegt wurde, das merkwürdige Randecker Maar, das Lenninger Tal mit Ruinen, Felsen, Höhlen und Schluchten, die Uracher Umgebung mit den hübschen Wasserfällen über Tuffbarren, das Echaztal mit dem dichterisch verherrlichten Schlößchen Lichtenstein und der sagenberühmten Nebelhöhle, das große Lautertal mit seinen Burgruinen, das Laucherttal mit den Städten **Gammertingen** und **Veringenstadt** und manch malerischem Bild, die großzügige Landschaft am Roßberg, Hohenzoller, Schalksburg, Böllat und Ebinger Schloßfels.

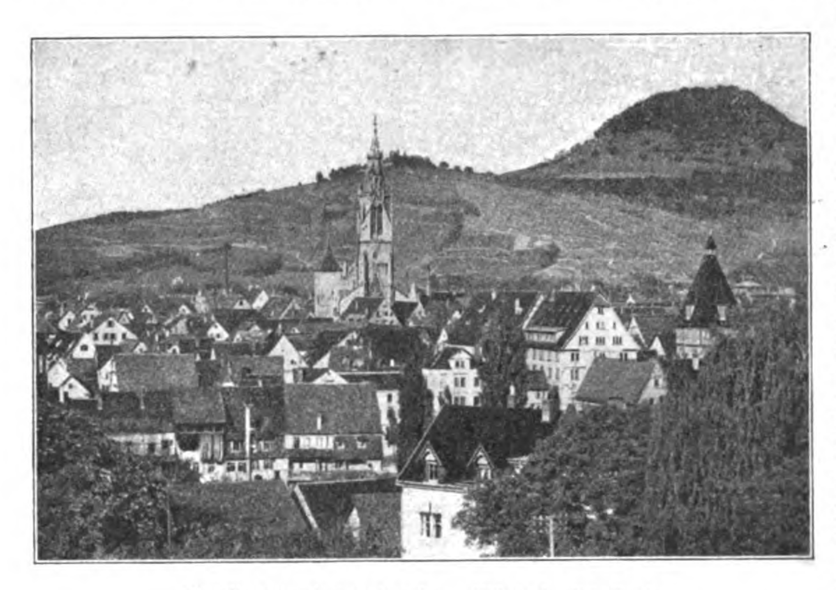


Die Teck und Owen. (Phot. L. Schaller.)

In der Kirchheim-, Urach-, Reutlinger Alb hat sich der Rodel- und Skilaufsport häuslich eingerichtet. Beim Schlößchen Lichtenstein, bei Donnstetten und Schopfloch über dem Lenninger Tal sind ideale Skiplätze, auf denen in der Saison große Veranstaltungen stattfinden.

Die zu bedeutenderen Höhenmassen empor-

gewachsene **südwestliche Alb** mit den Lochenbergen, dem Lemberg, dem höchsten Albberg (1015 m), und großen Heuberg, weiter mit den Taleinrissen der Eyach, Schmiecha, Beera



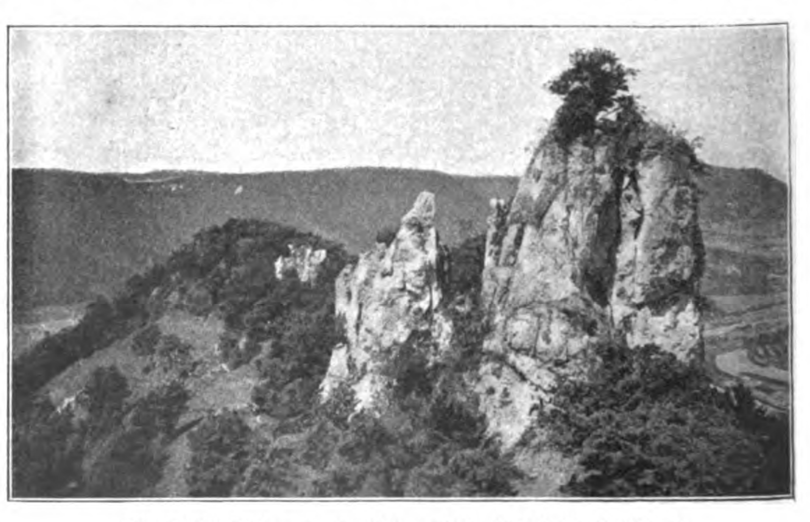
Reutlingen mit der Achalm. (Phot. L. Schaller.)

und Schlichem macht auf den Wanderer großen Eindruck. Das Bergpanorama des Amphitheaters von Hechingen bis Balingen und Ebingen, besonders mit dem Blick von Balingen aus, trägt den wuchtigsten Charakter der ganzen Schwäbischen Alb zur Schau. Auch die Pflanzenwelt zeigt hier oben auf den Bergen überraschende Erscheinungen; es tritt das präalpine und alpine Element stärker auf. Auf der höheren Seite des Gebirgs gegen Norden, in den Balinger Bergen und auf dem Lupfen, herrscht der Nadelwald vor, ein Erfolg des siegreichen Vordringens der Schwarzwaldtanne gegen den Buchengürtel, der in dieser Meereshöhe, von unten und oben gefaßt, von der siegreichen Nebenbuhlerin erdrückt werden konnte.

Die Städte **Balingen**, **Rosenfeld**, **Haigerloch**, **Rottweil**, **Schwenningen**, **Trossingen**, **Spaichingen**, **Tuttlingen**, **Sigmaringen**, **Ebingen** sind für lohnende Wanderungen bequeme Ausgangspunkte. Die Botaniker wie Geologen finden ein reiches Tischlein gedeckt.

Das Gewaltigste an Spaltenbildungen und wuchtigen Taldurchbrüchen zeigt die **Donau** auf ihrer Strecke zwischen Fridingen und Sigmaringen. Hier wird — schreibt Eduard **Paulus** — das Donautal eng; kolossalste Felsen, massig oder in Nadeln gespalten, ragen senkrecht aus dem Wasserspiegel hervor, auf ihrem Scheitel mit Burgen und Burgruinen (Bronnen, Wildenstein, Werenwag, Falkenstein) gekrönt, die, wahrhafte Felsennester, schon von unten gesehen, Schwindel erregen. Vielfach gestaut und schwer hinmurmelnd, drängt die jugendliche Donau ihre blauen Wellen durch wettergraue, wundersam verschränkte Felshöhlen, die aus tiefen Kesseln neue Quellen ihr zuführen.

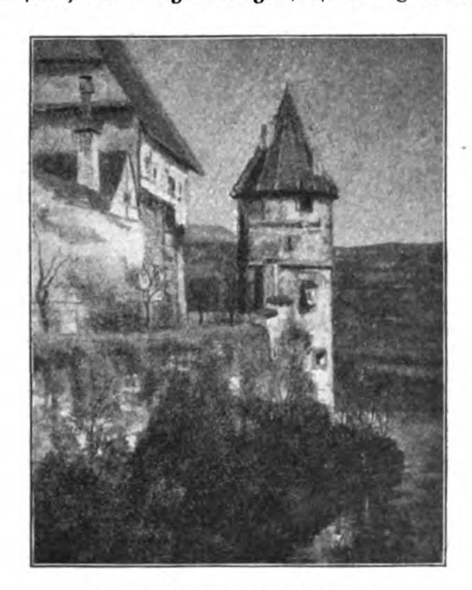
Die Zerklüftung des Gesteins bringt aber auch jene vielerörterte, sogar zum Gegenstand von Staatsaktionen gewordene Flüchtigkeit der Donauwasser mit sich, die das Wort geprägt hat: „Die Donau ein Nebenfluß des Rheins“.



Die Wielandsteine im Lenninger Tal. (Phot. L. Schaller.)

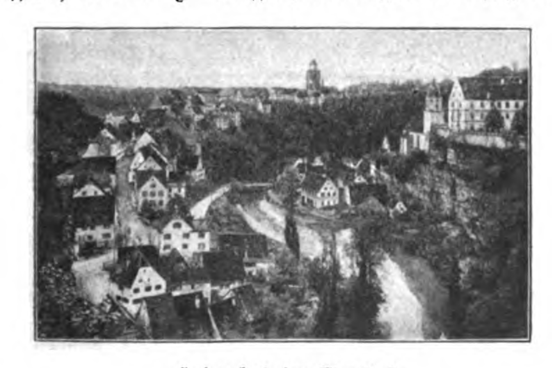
In unterirdischen Höhlungen strömt ein großer Teil des Donauwassers gegen Süden ab und tritt nach stundenlangem Lauf in dem mächtigen Quelltopf der Aach, eines Rheinzuflusses, wieder zutage.

Stolz wächst das weitgedehnte Sigmaringer Schloß inmitten des Tals und der Stadt aus dem wuchtigen Felsen, der seine Unterlage bildet, zur Höhe empor. Eine überaus reizende Landschaftspartie, eine Stunde nordöstlich von Sigmaringen, ist der Felsdurchbruch der Lauchert im sog. „Bittelschießer Täle", dem begehrten Ziel der Landschaftsmaler.



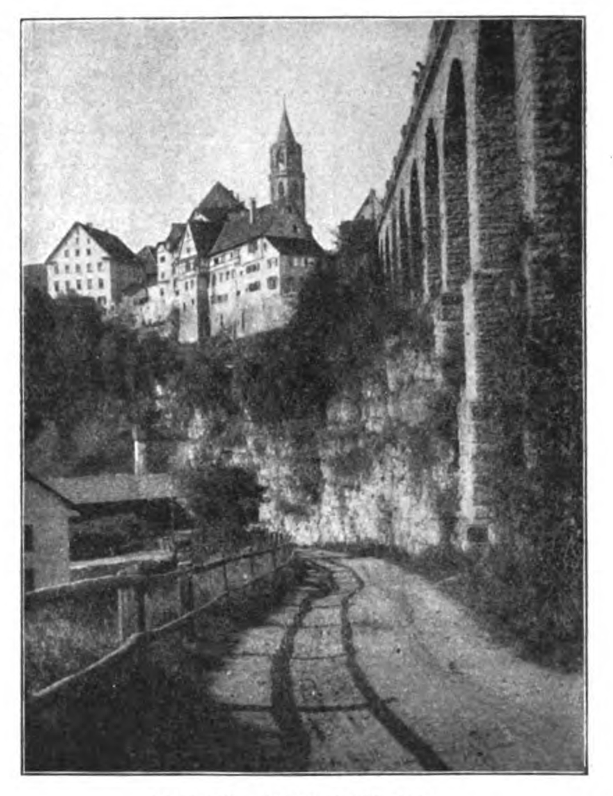
Der Wasserturm in Balingen.

Mit der Donau wandern wir über Scheer und Mengen talab. Bei Riedlingen schaut der wie ein Vorposten einsam stehende „Schwabenberg" Bussen, an dessen Südfuß der Spiegel des tückischen Federsees erglänzt, zu den Rieden des hier flachen Donautals herein.



Haigerloch im Eyachtal.

Einige Stunden unterhalb Riedlingen mündet bei der Bahnstation Zwiefaltendorf das rasche Flüßchen der „Zwiefalter Aach" in die Donau. Hier befindet sich unter dem Gasthaus zum Rößle eine merkwürdige Tuffhöhle; die Gegend ist sehr höhlenreich. Die Zwiefalter Aach ist eine typische Erscheinung der Talbildung und dafür, wie Quellen zustande kommen und zutage treten. An die Zwiefalter Aach knüpft sich ein ganzes System von Trockentälern, die z. T. wohlausgebildet, tief und felsig ihre besonderen Namen führen. Aber erst im Glastal treten in der Nähe der Ruine Alt-Ehrenfels die ersten Quellen kristallklar unter den Felsen hervor. Sie bilden sofort ein Bächlein, das sich durch ähnliche Quellen rasch verstärkt; bei der Wimsener Mühle aber bricht aus einer mit Nachen befahrbaren Höhle, der Friedrichshöhle, in mächtiger Fülle die eigentliche Aach hervor. Sie treibt sofort eine Mühle. Nachdem sie eine dämmrige Felsenklamm durchströmt und bei dem schön gelegenen Zwiefalten (mit prächtiger Klosterkirche) aus einem starken Quelltopf sich verstärkt hat, mündet sie nach kaum dreistündigem Lauf in die Donau.

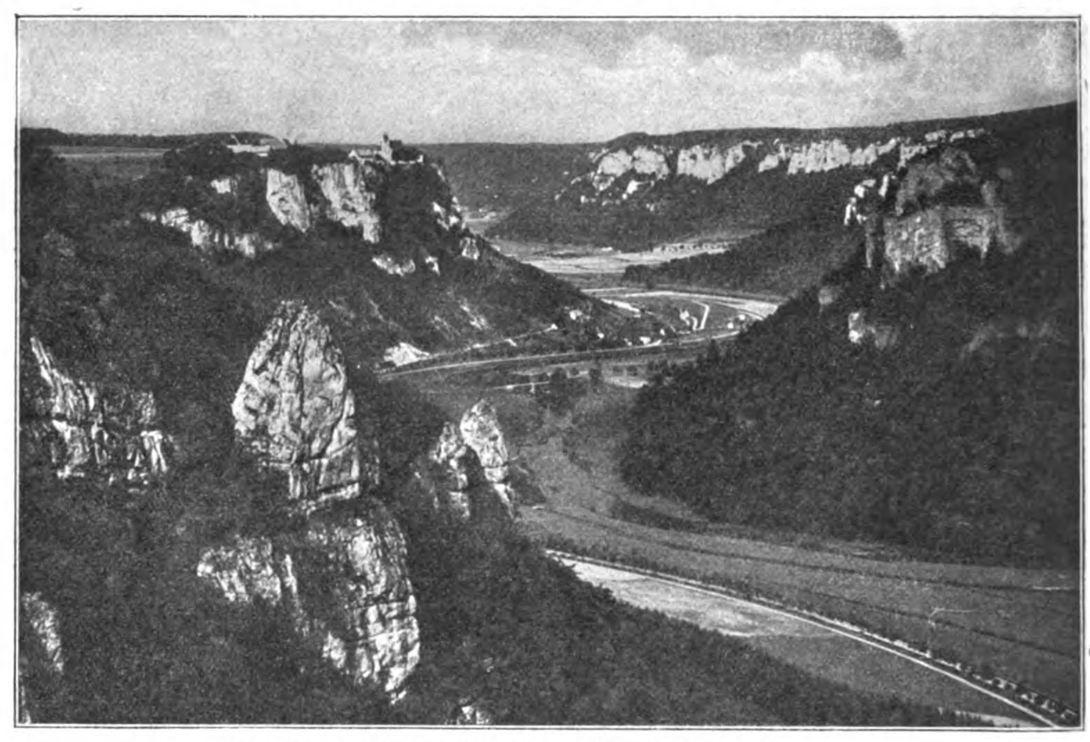


Rottweil. (Phot. Hebsacker.)



Ebingen.

Das Nachbartal, das Tal der Großen Lauter, ist länger und wasserreicher; Burgruinen schauen zu Tal, die Wasser des Flusses bespülen hohe Felsen und stürzen schäumend über Tuffbarren. Wilde Schluchten kommen seitlich zum Haupttal herein; Höhlen, Felsentürme und Grotten erhöhen den Reiz der Romantik. Ein saftiges Wiesengrün füllt den Talgrund zwischen den Wald- und Felshängen des Tallaufs aus. Aus verengter Schlucht heraus vereinigt sich die Lauter schließlich mit dem Donaufluß.

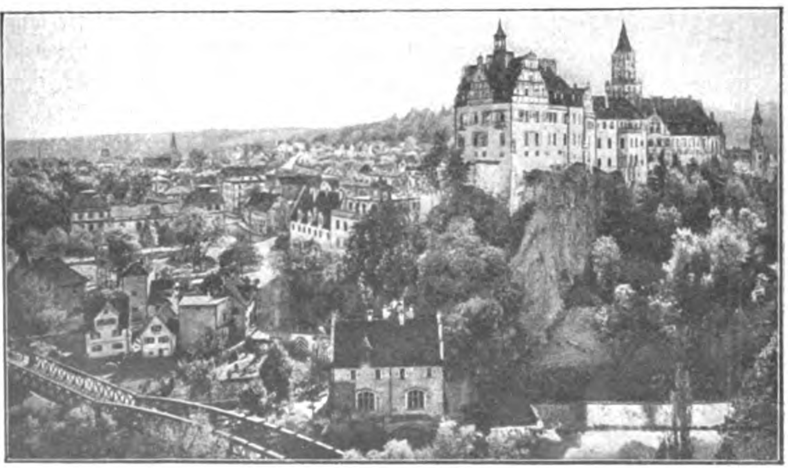


Donautal. Blick auf die Burg Werenwag. (Phot. L. Schaller.)

Bei Munderkingen ragt der letzte Jurafels, den die Donau in der Schwäbischen Alb unmittelbar bespült oder vielmehr für die Regel unter Wasser hält, aus dem Flußbett hervor.

Die Donau lassen wir bei Ehingen, wo dank dem Vorkommen von tonigen Lagern der sog. Plattenkalke die ansehnliche Zementindustrie der Südostalb ihren Anfang nimmt, ihre Wasserstraße allein ziehen und gelangen auf dem Umweg über den Talpaß der Flüßchen Schmiechen einerseits, Aach und Blau andererseits durch den Blaubeurer Felsengrund nach Ulm.

Die Stadt Blaubeuren, in ein von schroffen Weiß-Juraklippen umschlossenes Talrund geschmiegt, hält durch Kunst- und Naturgebilde den Wanderer fest. Am Fuße des Blaufelsens entquillt der Blaufluß dem größten Quelltopf der Alb, dem Blautopf, „dem kreisrunden, tiefen, geheimnisvollen Quellsee, den die Eschen- und Ahornbäume als ein Heiligtum überwölben. Die Farbe des Wassers steigert sich mit der Tiefe zum schönsten Himmelsblau.





Sigmaringen.

Wir schauen wie träumend hinein in die schweigende Tiefe, als blickten wir hinein in die innerste Werkstatt der allernährenden Erde, hinein in die großen Flächenräume, die rückwärts hinter uns im zerklüfteten Kalkgebirg der Alb die Wasser unaufhörlich sammeln, denn unaufhörlich tropft es und klingt es von den Decken der Höhlen und staut sich auf der Sohle zu großen lichtlosen Seen; aber jeder herabstürzende Wassertropfen setzt vor seinem Sinken einen Kalkkristall an, und unaufhörlich wachsen von den Gewölben herab milchweiße Sintergebilde, kristallene Säulen, Pfeifen und Früchte, und schmücken die Höhle zu der prachtvollsten Domhalle." (Eduard Paulus.)

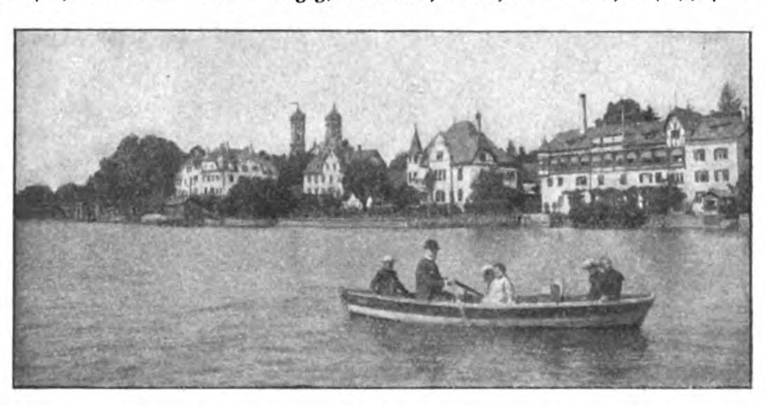
Wir nehmen den Weiterweg nach Südost über das tertiäre Hochsträß mit seinem großartigen Fernblick bei Allewind auf die Hochalpen; in allmählicher Abböschung steigt das Gelände zur Donau-Niederung herab. Nicht bloß mit dem blauen Wasser des Blauflüßchens, das von links kommt, sondern auch mit dem grünlich-grauen Alpenwasser der Iller mischen sich, an der Farbe sichtlich wahrzunehmen, die Donaufluten bei Ulm, der stolzen Festung und ehemaligen weitgebietenden Reichsstadt mit dem weltberühmten Münsterbau, dessen zierlich durchbrochene Turmpyramide der höchste Kirchturm der Welt ist.

An des Schwabenlandes Marke,
Wo der blaue Donaustrom
Wienerzill' und Fischerbarke
Schaukelt, steht ein hoher Dom.
Über Berg und Waldung gerne
Schaut er, über Land und Au,
Bis wo, Zelten gleich, von ferne
Winkt der Alpen Silbergrau.

(Karl Doll.)

Algäu- und Bodensee-Gegend.

Ein Gletscherschuttland, lagernd auf tertiären Molasse- und Nagelfluhbildungen und im Südosten von solchen überragt, ist Oberschwaben. So heißt das Land westwärts der unteren Iller und der Algäuer Alpen und südwärts der Alb bis an den Bodensee, in der mittleren Länge von 70 km und der mittleren Breite von 50 km. Es ist der westliche Teil jenes nördlich der Alpen bis an die Donau und östlich des vulkanischen Hegaus über Iller, Lech, Isar bis an den Inn sich fortziehenden Schuttlandes. Oberschwaben stellt sich dar als Hochebene, von Hügeln durchzogen, aber doch dem norddeutschen Tieflande verwandter als irgendeine andere Gegend in Deutschland. Diese Hochebene steht im Angesicht der Alpen, deren reiche Wasserfülle sich in reißenden Strömen, soweit sie nicht vom Bodensee-Becken aufgenommen werden, in die Donau ergießt, und gewährt die großartigsten Fernsichten bis zu den hochgetürmten Schneegipfeln der Zentralalpen. In dem Gebiet nördlich der mitten durch Oberschwaben ziehenden europäischen Wasserscheide hat der ältere, von den Hochalpen bis zur Alb reichende Rheingletscher seine festgebackene, flache und ebene Grundmoräne auf dem Tertiärgrund hinterlassen; südlich dieser Grenze wird die Altmoräne bedeckt von dem „tausenderlei Gehügel der Schuttmoräne" des Gletschers aus der jüngeren Eiszeit. Das Gletscherschuttland im Südosten begrenzend und überragend, erhebt sich als westlichster Teil der nördlichsten und niedrigsten Vorkette der Algäuer Alpen die Adelegg, die nicht mehr der Schuttfuß, sondern das Gebirge selbst ist. Die Algäuer Alpen bestehen aus einer Kette harter Molasse und Nagelfluh, die schnell aus dem oberschwäbischen Schuttland emporsteigt.

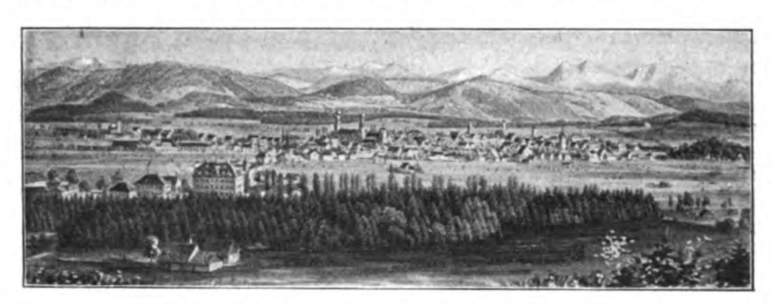


Friedrichshafen am Bodensee. (Phot. E. Schwarz.)

Die südwestliche Grenze Oberschwabens bildet der größte der deutschen Binnenseen, der Bodensee, nicht mit Unrecht das Schwäbische Meer genannt. Ein eigenartiger Zauber ist es, der über den See und seine Gestade sich breitet und den Beschauer gefangennimmt, sei es, daß im Sonnenschein die Gewässer erglänzen, sei es, daß der Gewittersturm oder



der Föhn die Wogen empört. Die majestätische Breite des schiffahrtbelebten Obersees, die stille Abgeschiedenheit der Überlinger Bucht, der Reiz eines in tausenderlei Abtönungen wechselnden Farbenspiels, der ernste Hintergrund der Alpenkette, aus der mit massiger Wucht die Berggruppe des Säntis emporsteigt: all dies vereinigt sich zu einem Gesamtbild von packender Wirkung als glanzvollem Abschluß der schwäbischen Landschaft.

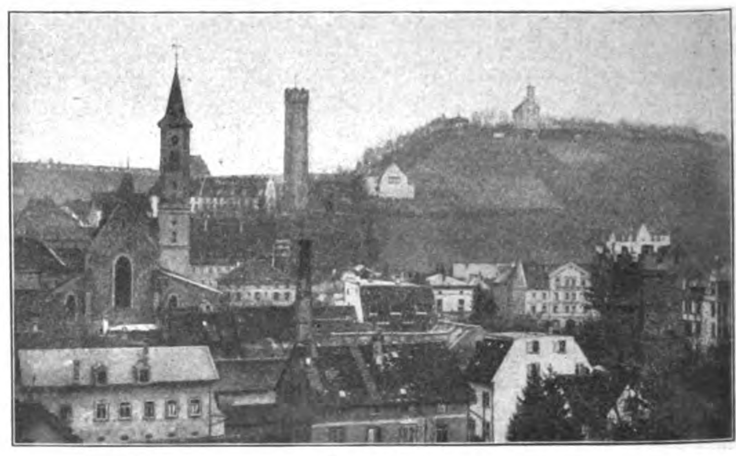


Isny mit dem Blick auf die Algäuer Berge.

Die Oberfläche des Bodensees mißt 528,3 qkm. Meereshöhe 395 m. Tiefste Stelle 252 m unter dem Seewasserspiegel. Länge: von Bregenz bis Konstanz 46 km, bis Stein am Rhein 69 km; größte Breite zwischen Langenargen und Rorschach 13,5 km. Der Bodensee gehört zum Typus der gemäßigten warmen Seen. Jahresmitteltemperatur an der Oberfläche 10,1° C. Gleichmäßigste und am längsten anhaltende Badewärme der Nordalpenseen von 18—22° C. Alle Orte am See haben gute Badegelegenheit und sind als Sommerfrischen vielbesucht.

Wie das landschaftliche Gepräge, so sind auch die Städtebilder Oberschwabens durchaus verschieden vom Unterland. Schon die Pflasterung der Straßen mit den großen Kieselstücken aus den angerissenen Moränenhügeln erinnert uns an die Nähe des Hochgebirges, geradeso wie die Lauben, die Erker und die Giebel der Häuser, die barocke Innenzier von Kirchen, Klöstern und Palästen auf die Baukunst der tirolischen und italienischen Meister hinweisen. An jedem größeren Platze fallen die geräumigen Kornhäuser, die sog. „Schrannen", auf; der oberschwäbische Bauer kann noch Korn zum Markte bringen. Die dunklen Tannenwälder freilich und die stahlblauen Fischwasser, aus der Gletscherzeit übriggebliebene „Wassersäcke", gehören meist dem Adel oder dem Staat — dank der Besitznachfolge im einstigen Klosterrechte.

Saubere und malerische Orte sind Laupheim, im weiten Rottumtale gelegen, überragt von Kirche und Schloß, Biberach mit dem einst befestigten Gigelberg, Saulgau, Seminarstadt am Saume einer weiten fruchtbaren Ebene, Ochsenhausen mit stolzem Klosterbau und schönen Alleen, Waldsee mit seinen Schlössern, Türmen und blinkenden Seen, die im altertümlichen Gepräge schmucken Städte Wangen, Leutkirch und Isny mit dem schönen Hintergrund der Algäuer Alpen-Vorberge, wo wir schon die Glocken des Tag und Nacht auf den grünen Matten der Almen zur Weide gehenden Viehes erklingen hören, Weingarten mit der prachtvollen alten Gruftkirche und das türmereiche, malerische und gemütliche Ravensburg mit seinen guten Unterkünften und den Resten der Stammburg des Welfen-Geschlechts, die beliebte Sommerfrische Tettnang, im Angesicht von Bodensee und Alpenwelt, der vielaufgesuchte Kurplatz Friedrichshafen mit dem herrlichen Ausblick auf den schiffbelebten Bodensee, mit all seinen Einrichtungen für Erholung und Bequemlichkeit, wozu Bad- und Schiffahrtsgelegenheiten in reicher Fülle gehören, und mit dem Luftschiff-Bau und -Betrieb des Grafen Zeppelin.



Ravensburg.

Umflammt vom Abendsonnenglanze
Schau' ich der Alpen schneebedeckte Stirne,
Und aus der Wellen muntrem Tanze
Grüßt mich im Widerspiel das Glüh'n der Firne.
Und Schiffe ziehn, und Glocken läuten rings umher,
Sei tausendmal gegrüßt, du trautes Schwäb'sches Meer!




DIREKTE SCHNELLZÜGE:
PARIS – WÜRTTEMBERG – WIEN – KONSTANTINOPEL
BERLIN – WÜRTTEMBERG – ZÜRICH – MAILAND – ROM
AMSTERDAM – WÜRTTEMBERG – BODENSEE – TIROL
NACH WÜRTTEMBERG!
BERLIN – LEIPZIG – DRESDEN – WÜRTTEMBERG – GENF
HOHENZOLLERN
HOHENSTAUFEN
STUTTGART – KARLSBAD – PRAG
KIEL – HAMBURG – WÜRTTEMBERG – BODENSEE
LONDON – NANCY – WÜRTTEMBERG – WIEN
Jagstfeld
Mergentheim
Neckarsulm
Heilbronn
Weinsberg
Hall
Crailsheim
Bretten
Beilstein
Öhringen
Maulbronn
Marbach
Murrhardt
Ellwangen
Pforzheim
Bietigheim
Backnang
Ludwigsburg
Lorch
Gmünd
Aalen
Liebenzell
Cannstatt
Neresheim
Wildbad
Stuttgart
Esslingen
Göppingen
Heidenheim
Calw
Hohenheim
Kirchheim
Teinach
Schönbuch
Geislingen
Giengen
Altensteig
Tübingen
Nagold
Rottenburg
Urach
Freudenstadt
Reutlingen
Ulm
Horb
Honau
Blaubeuren
Sulz
Hechingen
Ulmer Münster
höchste Kirche der Welt 161 m.
Oberndorf
Münsingen
Ehingen
Balingen
Ebingen
Schramberg
Rottweil
Riedlingen
Ochsenhsn.
Sigmaringen
Biberach
Spaichingen
Beuron
Mengen
Aulendorf
Saulgau
Waldsee
Tuttlingen
Donaueschingen
Leutkirch
Singen
Ravensburg
Tettnang
Kisslegg
Isny
Friedrichshafen
Wangen
Schaffhausen
Konstanz
Bodensee
Romanshorn
Lindau
Schwarzwald
Schwäbische Alb
Allgäu
SCHWARZWALD · SCHWÄB. ALB
VORZÜGLICHE BAHNVERBINDUNGEN INNERHALB DES LANDES
NACH ALLEN RICHTUNGEN
AUSKUNFT ERTEILEN DIE VERKEHRSVEREINE DES LANDES.

„Hygiama-Tabletten"

zum Essen wie Schokolade, aber weder Säure noch Durst bildend.

Volle Ausnützung ohne Belastung der Verdauungsorgane, **anhaltende Kräftigung** des Organismus und **bequeme Mitnahme** sind die Vorzüge der

„Hygiama-Tabletten"

welche sich ganz besonders als angenehm schmeckende **Zwischennahrung** für **Touristen** und **Sporttreibende** jeder Art eignen. Preis 1 Schachtel Mk. 1.—.

— Erhältlich in den Apotheken, Drogerien und Sportausrüstungs-Geschäften. —

Hygiama in Pulverform

Bestgeeignetes **Frühstücks-** und **Abendgetränk** für **Gesunde, Kranke** und **Rekonvaleszenten,** an Stelle von Kaffee, Tee, Kakao etc.

Ein wohlschmeckendes, sehr nahrhaftes, leicht verdauliches und billiges

Nähr- und Kräftigungsmittel

welches wegen seiner vielseitigen Zubereitung in keinem Haushalte fehlen sollte.
Preis 1/1 Büchse (500 g) Mk. 2.50, 1/2 Büchse Mk. 1.60.

NB. Man lese die in den Verkaufsstellen von Hygiama **gratis** erhältliche, von der

Dr. Theinhardt's Nährmittelgesellschaft m. b. H., Stuttgart-Cannstatt

herausgegebene Boschüre

„Ratgeber für die Ernährung in gesunden und kranken Tagen".

Passage Bureau Rominger, Stuttgart

Telephon 1293 Königstr. 35

Generalvertretung

für Württemberg u. Hohenzollern:

Norddeutscher Lloyd, Bremen.

Regelmäßiger Schnell- und Post-dampferverkehr nach allen Weltteilen.

Vergnügungs- u. Erholungsreisen
(Nordland-Mittelmeer-Orient).

Reise um die Welt.

Vertretung erster Reise-Bureaux u. Dampfschiffahrtslinien.

Fahrkarten nach allen grösseren Plätzen.

Billete nach London. Geldwechsel.





Einzige ausgesprochene Morgenzeitung Württembergs
Unentbehrlich für jeden Gewerbetreibenden

Postbezugspreis: vierteljährlich ℳ 3.—, monatlich ℳ 1.—



1909. Kosmos Heft 10.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber:
Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde
Sitz: Stuttgart.

Redaktion:
Friedrich Regensberg
Stuttgart.

Umschau auf dem Gebiete des Nahrungsmittelwesens.

(Die Bedeutung und Bewertung der künstlichen Speisefette.)

Friedrich der Große hat einst den denkwürdigen Ausspruch getan: „Wenn ich einen Mann hätte, der statt einer zwei Ähren erzeugte, ich würde ihn dem ausgezeichnetsten Feldherrn und größten Staatsmann vorziehen." Was der geniale König als höchste nationale Leistung bezeichnet, hat das vergangene Jahrhundert zur Wahrheit werden lassen. In Liebig erstand dem Volke der gepriesene Wundertäter, und seine glanzvolle Schöpfung, die Agrikulturchemie, erbrachte die ersehnte Vermehrung des Brotes. Aber mit aller Vergrößerung der Ernteerträge konnte den Ansprüchen der ständig wachsenden deutschen Bevölkerung auf die Dauer nicht Rechnung getragen werden. Heute ist Deutschland zur Bestreitung des Nahrungskonsums auf die Hilfe des Auslands angewiesen; denn seine im Gebrauch befindliche Ackerfläche reicht leider nicht aus, um den Bedarf an Vieh und Getreide zu decken. Wenn nun auch die Bodenproduktion im Hinblick auf die rastlos fortschreitende agrikulturchemische Forschung für später wohl noch einer ganz bedeutenden Steigerung fähig erscheint, so ist diese selbstverständlich doch nicht unbegrenzt und muß schon in dem Maße der wirkenden Sonnenenergie ihre enge natürliche Schranke finden. Deshalb ist jede Errungenschaft, die uns die verfügbaren Nahrungsmittel vermehrt, von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung und dies um so mehr, als der Mangel an landwirtschaftlichen Erzeugnissen schon heute eine Teuerung heraufbeschwört, die beim weiteren Steigen das Gesamtwohl gefährden könnte und jedenfalls ernste Beachtung verdient. — Eine nicht unbeträchtliche Vermehrung unserer Nahrungsschätze läßt sich nun von dem Wirken einer Industrie erhoffen, die es sich zum Ziele setzt, für die hygienisch außerordentlich wichtigen, aber leider sehr kostspieligen natürlichen Speisefette einen billigen und ausreichenden Ersatz zu schaffen Um die Bedeutung dieser volkswirtschaftlichen Aufgabe ganz zu würdigen, dürfte es sich empfehlen, in wenigen Worten der Rolle zu gedenken, die den Fetten bei der menschlichen Ernährung zugewiesen ist.

Zunächst ist hervorzuheben, daß die Fette, einerlei ob tierischen oder pflanzlichen Ursprungs, zu den unentbehrlichen Stoffen zählen, die für die Erhaltung und Erneuerung der Körpersubstanz unbedingt erforderlich sind. Würde einem Menschen die Fettnahrung dauernd entzogen oder auch nur ständig in ungenügendem Maße zuteil, so müßten Tod und Siechtum die unausbleiblichen Folgen sein. In unserm Organismus ist das Fett in erster Linie mit dazu bestimmt, dem Körper die in Bewegungskraft sich umsetzende Eigenwärme zu geben, außerdem hat es aber auch noch die außerordentlich wichtige physiologische Aufgabe zu erfüllen, die Eiweißstoffe in den Geweben vor Zerfall zu bewahren. Solange der Körper noch über Depotfett verfügen kann, das sich bei reichlicher Speisezufuhr zwischen der Haut und den Muskeln anzusammeln pflegt, so lange trotzt er auch der Hungersnot und vermag bei Nahrungsmangel in der Periode der Krankheit auszuhalten.

Doch jetzt zu einer sehr wichtigen Frage: Welche Anforderungen sind vom hygienischen Standpunkt aus an das Fett unserer Nahrungsmittel zu stellen; wie muß es beschaffen sein, damit der Stoffwechsel in Ordnung bleibt und die Körperkräfte sich erhalten?

Über die Qualität eines Speisefettes läßt sich zunächst schon einfach auf Grund der Geschmacks- und Geruchsprüfung ein oft annähernd richtiges Urteil gewinnen, jedenfalls wird wohl sehr selten fehlgegangen, wenn man nicht ganz einwandsfrei schmeckende oder riechende Fette



für schwer verdaulich und in besonders krassen Fällen sogar für gesundheitsschädlich ansieht. Einen wirklich sicheren Schluß kann natürlich erst die exakte chemische Untersuchung ermöglichen. Deshalb wollen wir jetzt kurz die chemische Zusammensetzung der Fette betrachten und die wichtigsten Veränderungen, denen sie unterworfen sind. Alle Arten von Fetten, ob dem Tier- oder Pflanzenreich entstammend, ob Natur- oder Kunstprodukte, sind als ein ineinander aufgelöstes Gemenge verschiedener Fettsäureglyzerinester[1] anzusehen, d. h. chemischer Verbindungen, die sich aus zwei Komponenten, dem Glyzerin und der Fettsäure, zusammensetzen. Als Fettsäuren kommen in der Hauptsache nur drei Arten, Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure in Betracht, deren Ester kurzweg mit Palmitin, Stearin und Olein bezeichnet werden. Palmitin und Stearin sind fest, Olein flüssig, denn der Aggregatzustand eines Fettes richtet sich naturgemäß nach dem Vorwiegen des festen oder flüssigen Ester. Was nun den Nährwert der Speisefette betrifft, so gilt hier als erster Grundsatz, daß im allgemeinen nur solche Fette als leicht verdaulich zu betrachten sind, deren Schmelzpunkt unter der menschlichen Körperwärme (37.5°) liegt. Je mehr beispielsweise ein Speisefett von dem erst bei 71° schmelzenden Stearin enthält, um so unverdaulicher wird es und um so niedriger gestaltet sich sein reeller Wert. Des weiteren kann die Bewertung eines Speisefettes nach dem Grade der chemischen Reinheit erfolgen, da diese über die Haltbarkeit des Nahrungsmittels entscheidet. Während nämlich Fette in chemisch reinem Zustand bei völliger Geruch- und Geschmacklosigkeit beinah gänzlich unveränderlich bleiben, sind sie entsprechend ihrem Gehalte an fettfreier organischer Substanz einer mehr oder minder rasch eintretenden Zersetzung unterworfen, die schließlich zum Ranzigwerden führt. Diese auf die Dauer gar nicht zu verhindernde Fettverderbnis wird durch die Anwesenheit von Wasser und Mikroorganismen begünstigt und ist für längere Zeit nur dann zu vermeiden, wenn möglichst geringe Mengen von Milchzucker und Eiweißstoffen vorhanden sind und wenn sich auch gleichzeitig möglichst wenig ungebundene Fettsäuren vorfinden. Letztere befördern nämlich auch nicht unwesentlich den chemischen Fettzerfall, der sich zum Teil darin äußert, daß wieder neue Fettsäuren als Spaltungsprodukte der Glyzerinester entstehen, wodurch dann schließlich das Nahrungsmittel einen ausgeprägt ranzigen Geschmack und Geruch annimmt. Die Verwendung einer solchen Speise verbietet sich natürlich von selbst, viel schlimmer steht es dagegen, wenn das Fett schon physiologisch schadenbringende chemische Veränderungen eingegangen ist, die aber doch noch nicht so weit fortgeschritten sind, daß sie für unsere Sinnesorgane sofort erkennbar werden. In diesem Falle pflegen sich fast regelmäßig nach dem Genusse der Nahrung üble Nachwirkungen einzustellen, die, wenn auch meistens sehr leichter Natur und rasch wieder vorübergehend, doch bei sehr häufiger Wiederholung durchaus nicht unbedenklich sind und nicht selten sogar die Disposition für ein chronisches Magenleiden schaffen. Eine gewisse Vorsicht ist daher bei der Wahl der Speisefette, namentlich der weniger bekannten Kunstprodukte, dringend geboten.

Unter diesen künstlichen Nahrungserzeugnissen lassen sich zwei größere, wenn auch nicht streng auseinander gehaltene Gruppen unterscheiden, dadurch gekennzeichnet, daß bei der einen die Speisefettfabrikation aus einem tierischen, bei der anderen aus einem pflanzlichen Material erfolgt. Wenn wir von den Fabrikaten verschiedenen Ursprungs im wesentlichen nur deren beide Hauptrepräsentanten, die Margarine und die Kokosbutter berücksichtigen, so genügt dies schon im allgemeinen für die Bewertung der übrigen Kunstspeisefette, deren Zahl übrigens auch so bedeutend ist, daß es in dem Rahmen dieses Artikels gar nicht möglich wäre, die vielen unter den mannigfaltigsten Phantasienamen im Handel erscheinenden Produkte auch nur andeutungsweise zu charakterisieren.

Die Veranlassung zur Margarinefabrikation hat Napoleon III. gegeben, auf dessen Befehl die französische Regierung Ende der 60er Jahre ein Preisausschreiben erließ mit der Forderung, für die geradezu unerschwinglich teuer gewordene Naturbutter einen Ersatz zu schaffen. Die Aufgabe wurde von dem Chemiker Mège-Mouriès gelöst, dem es gelang, aus den leicht schmelzenden Bestandteilen des Ochsenfettes ein butterähnliches Nahrungsmittel zu gewinnen und mit dieser Erfindung allen späteren Darstellungsweisen der Margarine die Grundlage zu sichern. Heute gestaltet sich die Fabrikation der Kunstbutter in ihrem Hauptverlauf ungefähr folgendermaßen: bester Rindstalg, der auf das sorgfältigste von jeglicher Fleischmasse, den Sehnen,

[1] Unter Ester versteht man eine eigenartige chemische Verbindung von Säuren und Alkoholen (in unserem Falle Glyzerin), die sich von den Säuren in der Weise ableiten läßt, daß man den vertretbaren Wasserstoff der letzteren gegen Alkoholradikale austauscht. Vergl. Lehrbuch d. org. Chemie v. Bernthsen.

Membranen u. dgl. befreit ist, wird bei möglichst niedriger Temperatur (45°) ausgeschmolzen, mit Salzwasser geklärt, auf 24—30° abgekühlt und mit hydraulischen Pressen in flüssige und feste Bestandteile getrennt. Der Preßrückstand, der sog. Preßtalg, besteht in der Hauptsache aus schwer verdaulichem Stearin und dient zur Kerzenfabrikation, während das durchgepreßte Fett, die bei 24—30° flüssig bleibende Oleomargarine, den Hauptrohstoff der Kunstbutter, bildet und zur Erlangung eines butterähnlichen Geschmacks nur noch der Verbutterung mit den gleichen Gewichtsteilen Kuhmilch bedarf. Um dem etwas festen Margarinefett eine milde, salbenartige Konsistenz zu verleihen, ist eine Zumischung von pflanzlichen fetten Ölen, wie Erdnußöl und Sesamöl, empfehlenswert. Von letzterem muß sogar nach reichsgesetzlicher Vorschrift ein gewisses Quantum (mindestens 10%) Verwendung finden, damit der Nachweis kleinerer Mengen von Kunstbutter erleichtert wird. Das fertige Fabrikat veranschaulicht in seinen besten Sorten ein Speisefett, das sich im Wohlgeschmack und Nährwert kaum von der Naturbutter unterscheidet und diese sogar dank den neuesten Verbesserungen der Fabrikationsverfahren an chemischer Haltbarkeit übertrifft. Dagegen ist es trotz aller Vervollkommnung der Darstellungsmethoden noch nicht gelungen, eine Margarine zu erzeugen, mit der sich genau das Aroma der „braunen" gerösteten Butter erzielen läßt, wenngleich auch in dieser Hinsicht bemerkenswerte Erfolge zu verzeichnen sind.[2]

Ist nun angesichts all der vorgeführten Errungenschaften nicht die Behauptung gerechtfertigt, daß das Problem des künstlichen Butterersatzes heute eine glanzvolle Lösung gefunden hat? Sicherlich! Aber doch bedarf das Lob, das wir der Margarine zu spenden geneigt sind, noch sehr der Berichtigung. Es gilt ganz uneingeschränkt nur für die erstklassigen Fabrikate, für die allerbesten Marken, die immer noch viel zu teuer sind, um ein Volksnahrungsmittel im weitesten Sinne des Wortes zu sein. Die wohlfeileren Sorten der Kunstbutter müssen ihrer Preisermäßigung entsprechend leider manche Verbesserung entbehren, die sich nur mit Hilfe einer kostspieligen Fabrikationsmethode ermöglichen läßt, und für die Herstellung der ganz billigen Handelsmarken muß sogar zur besseren Ausnützung des teuren Ochsenfetts auf eine vollwertige Oleomargarine verzichtet werden und ein Rohstoff Verwendung finden, der mehr oder minder große Zusätze von Preßtalg und wohlfeilen Pflanzenölen (Baumwollsaatöl u. a.) enthält. Nach der zuletzt erwähnten Darstellungsweise lassen sich natürlich nur Fabrikate erzielen, die infolge ihres höheren Stearingehalts an Nährwert verloren haben und keineswegs für den Allgemeingebrauch zu empfehlen sind. Aber die leidige Preisfrage entscheidet in der Praxis über die Existenzberechtigung der minderwertigen Ware, gegen deren Verwendung auch gesetzlich nichts eingewendet werden kann, da keinerlei gesundheitsschädliche Stoffe vorhanden sind. Auf die übrigen Margarine- oder der Margarine ähnlichen Fabrikate, in denen wir zum Teil sehr wertvolle und hygienisch einwandfreie Nahrungsmittel besitzen (Kaiserbutter, Kottonöl-Margarine, Butterine, Marinebutter u. a.) kann hier nicht weiter eingegangen werden. Von den aus tierischen Stoffen hergestellten künstlichen Speisefetten sei nur noch kurz das bekannte amerikanische Kunstschmalz gekennzeichnet. Dieses ausländische Erzeugnis erweist sich von sehr wechselnder chemischer Zusammensetzung und enthält in verschieden großen Mengen Schweineschmalz, Hammeltalg, Preßtalg (Stearin) und Pflanzenöle (Sesamöl, Baumwollsamenöl).

Wenden wir uns jetzt zu dem Hauptrepräsentanten der aus Pflanzenstoffen hergestellten Kunstspeisefette, der Kokosbutter. Dieses Kunstprodukt ist das gereinigte Fett der Kokosnüsse, zu dessen Gewinnung die Samenschale der Kokospalme, die Kopra, dient. Das Kokosnußfett besitzt im ganz frischen Zustand einen nicht unangenehmen Geschmack und Geruch, wird aber unter Säurebildung leicht ranzig; und an diesem Übelstand sind lange Zeit alle Versuche gescheitert, das überseeische Erzeugnis für menschliche Ernährungszwecke verwertbar zu machen. Erst Anfang der 80er Jahre gelang es P. Jeserich und A. Meinert und später Dr. Schlink, brauchbare Raffinationsverfahren auszuarbeiten, deren weiterer Ausbau schließlich die Herstellung eines Fabrikates ermöglichte, das an chemischer Reinheit sämtliche künstlichen und natürlichen Speisefette überragt und an Dauerhaftigkeit von keinem seiner Mitbewerber übertroffen wird. Wie glänzend die Reindarstellung des Kokosfetts im Großbetrieb gelingt, zeigen die folgenden nach den Untersuchungen hervorragender Chemiker zusammengestellten Analysenresultate. So enthielt ein unter der Handelsmarke „Palmin" erscheinendes Kunstspeisefett:

Reines Fett	Wasser	Mineralstoffe
99,979	0,020	0,001

[2] Vergl. Ost, Technische Chemie.



In dieser chemischen Reinheit erweist sich die von Fettsäuren befreite, unter der menschlichen Körpertemperatur schmelzende Kokosbutter als ein sehr gut bekömmliches Speisefett, das sogar in diätetischen Anstalten Verwendung findet und von Magen- und Darmleidenden vertragen wird. Diese leichte Verdaulichkeit des Nahrungsmittels ist natürlich in erster Linie dem gänzlichen Fehlen der die Verdauung störenden Fettsäuren zu verdanken. Des weiteren ist das vorzüglich raffinierte Kokosfett vollkommen keimfrei und besitzt eine derartige Widerstandsfähigkeit gegen Zersetzung, daß es sich im günstigen Falle jahrelang aufbewahren läßt, ohne ranzig zu werden. Im Hinblick auf solch wertvolle hygienische Eigenschaften kann nicht bestritten werden, daß chemisch reine Kokosbutter der Naturbutter in zweifelhaften Fällen unbedingt vorzuziehen ist. Letztere pflegt nämlich schon wenige Tage nach ihrer Herstellung freie Säuren zu bilden und gibt außerdem noch einen sehr geeigneten Nährboden für Bakterien ab. So zeigen beispielsweise die aufsehenerregenden Befunde der Hygieniker Escherich und Knopf, daß die während der Sommerzeit zum Verkauf kommende Kuhbutter schon nach einigen Tagen im Kubikzentimeter nicht weniger als 500 000—7 000 000 nicht pathogene (Krankheit verursachende) Mikroorganismen zu enthalten pflegt, die natürlich den Fettzerfall des Nahrungsmittels beschleunigen und damit doch indirekt unter Umständen sehr gesundheitsschädigend wirken können. Es ist demnach sicher nicht gering anzuschlagen, wenn sich heute die Möglichkeit bietet, anstelle einer hygienisch anfechtbaren Naturbutter das in sanitärer Hinsicht vollkommen einwandfreie Kunstprodukt in Anwendung zu bringen. Leider eignet sich nun das raffinierte Kokosfett in seinem chemisch reinen Zustand nur in sehr beschränktem Maße als Butterersatz, da es eine harte Konsistenz besitzt, weder Geschmack noch Aroma hat und außerdem beim Braten das charakteristische Bräunen und Schäumen der Naturbutter vermissen läßt. Heute ist die Verwendung der Kokosbutter eine mannigfaltige geworden. So wird Kokosfett nicht selten gebraucht, um teilweise die in der Margarinefabrikation verarbeiteten Fette zu ersetzen, dann kommt es aber auch seit einigen Jahren als Ersatzmittel der Kuhbutter in den Handel, nachdem es gelungen ist, dem Pflanzenfett durch Kneten eine streichbare Form zu verleihen. Derartige Fettpräparate sind oft zur Erhöhung ihrer Butterähnlichkeit noch gelb gefärbt und mit Zusätzen von Wasser, Milch und Eigelb versehen; sie ähneln in ihrer Zusammensetzung durchaus der Margarine, nur daß sie an Stelle des Tierfetts das Pflanzenfett enthalten. Auch in den chemischen Eigenschaften sind die aus Pflanzenstoffen hergestellten Butterarten den aus tierischem Material erhaltenen Fabrikaten im wesentlichen gleich, und die besten Sorten der heutigen „Pflanzenbutter" zeigen ebenso wie die erstklassigen Margarinemarken einen der Naturbutter äußerst ähnlichen Geschmack. Im übrigen handelt es sich bei den meisten Sorten der zum Verkauf kommenden Kokosbutter nicht mehr um ein chemisch reines Fettprodukt, sondern um Gemische von Kokosfett mit Sesamöl. Unter den Fabrikaten, die noch in ursprünglicher Reinheit geboten werden und nachgewiesenermaßen als unverfälschte Kokosfette gelten müssen, seien (nach der Tabelle von G. Feneller) folgende Handelsmarken genannt: Feinste Kokosnußbutter, Vegetaline Kokosbutter, Pflanzenbutter, Leda-Speisefett, Nussin, Kokosnußbutter, Palmbutter Kokosnußfett, Kokosnußbutter Selekta, Vegetalines Kokosfett, Kokosbutter, Nucifera, Parveol, Priol, Palmnußbutter, Palmin, Laureol, Hodor, Cremin, Palmbutter, Fruchtin.[3]

Mögen obige Ausführungen dazu beigetragen haben, das ungerechtfertigte Vorurteil zu beseitigen, das man im Publikum noch vielfach den künstlichen Speisefetten entgegenbringt, möge aber auch gleichzeitig die Überzeugung gewonnen sein, daß hier manches Mißtrauen zu Recht besteht und nur verschwinden darf, wenn eine wirksame Gesetzgebung den Käufer vor Verwendung der minderwertigen Ware schützt. Pflicht des Staates ist es, dafür zu sorgen, daß jede Handelsmarke eine Bezeichnung trägt, die über Natur und Herkunft des Fettes eine klare, unzweideutige Auskunft erteilt (wie dies für die Margarine das am 1. April 1898 in Kraft getretene deutsche Reichsgesetz vorschreibt), und daß nicht Fabrikate zum Verkauf kommen dürfen, die unter falscher Flagge segelnd einen wohlklingenden, irreleitenden Namen führen, der zu einer unrichtigen Bewertung Anlaß geben kann.

Dr. Friedrich Klinkerfues,
Ludwigshafen a. Rh.

[3] Vergl. Chemische Revue über die Fett- und Harz-Industrie 1906, Heft 10, 11, 12.



Auenwälder.

Von Dr. Konrad Ribbeck.

Mit Abbildung.

Alljährlich lockt unwiderstehlich die wildromantische Hochgebirgswelt mit ihrem schroffen Gefels und würzigen Tannenduft die Erholung suchende Menschheit in den erquickenden Schatten ihrer ernsten Nadelwälder, und fast ebenso große Scharen eilen aus den dumpfen Mauern der Großstadt hinaus an den freien Seestrand, sich gesund zu baden in brandenden Meereswogen und die abgehetzten Nerven neu zu beleben unter dem Hauche salzgeschwängerter Luft, durch süßes Nichtstun im weichen Dünensande. Meer und Gebirge haben deshalb ungezählte begeisterte Schilderer gefunden. Aber eine unserer eigenartigsten und reizvollsten Landschaftsformen ist im Gegensatze hierzu von der Naturästhetik der Gegenwart in fast auffallender Weise vernachlässigt worden: ich meine den Auenwald, wie er trotz aller Waldverhunzung in urwüchsiger Kraft noch so manchen deutschen Strom und Fluß umsäumt, und wie ich ihn schöner und bunter nicht gefunden habe als an der Donau bei Wien, an der Oder bei Breslau und an der March längs der ungarischen Grenze. Freilich, gerade zur Hauptreisezeit im Hochsommer zeigt sich der Auenwald nicht eben von seiner vorteilhaftesten Seite, denn entweder ist er dann bei Regengüssen grundlos, schwer zugänglich und teilweise überschwemmt, oder er haucht bei trockenem Wetter häßliche, oft gesundheitsschädliche Dünste aus, und auf jeden Fall ist er belebt von Tausenden und Abertausenden blutdürstiger Stechmücken, die empfindlicheren Menschen seinen Besuch zu verleiden wohl imstande sind. Aber der wahre Naturfreund kümmert sich um all das wenig, und er wird überdies, da ihm daran gelegen ist, das Tier- und Pflanzenleben der Heimat zu beobachten, seine Erholungszeit nicht in den toten Hochsommer, sondern nach Möglichkeit in den Frühling oder Herbst verlegen, und zu diesen Jahreszeiten wird es gewiß keiner bedauern, seine Schritte der Au zugewendet, sie als aufmerksamer Beobachter immer wieder durchwandert zu haben. Allerdings fehlt der Reiz pittoresker Landschaftsformen, wie er im Gebirge das Auge entzückt, oder wellenatmender Unendlichkeit, wie er am Strande Herz und Sinne weitet. Aber es haftet der Au trotzdem nicht die schwere Unbeweglichkeit, die horizontale Breite an, die auf der Ebene lastet, wenn die vom Forstmann sozusagen militärisch gedrillte Kiefer in gleichmäßig-langweiligen Beständen das Landschaftsbild beherrscht.



In der Lobau.

Denn im Auenwalde herrscht noch fast unbegrenzt ein frischer, fröhlicher Wettbewerb der Gewächse um Licht und Luft, um feuchtendes Wasser und nährende Erdkrume, und das bedingt einen fortwährenden Wechsel der Pflanzenarten, hoher Wipfel und niedriger Büsche, so daß dieses Bild niemals ermüdend zu wirken vermag.

Zahlreichen Auen hat wegen ihrer schweren Zugänglichkeit und ihres morastigen Bodengrundes die moderne Forstwirtschaft noch nicht



viel anhaben können. Der Waldfreund wird darüber nicht böse sein und sich wenig daraus machen, daß der Holzertrag einer Au geringer ist, als der eines vorschriftsmäßig und rationell durchforsteten Nadelwaldes. Ist doch dafür das Tierleben in der Au ein um so reicheres, hat doch so manche hart bedrängte Tierart in ihrer undurchdringlichen, dornenbewehrten Pflanzenwildnis eine letzte Zufluchtsstätte gefunden. Jedenfalls kommt der sinnige Beobachter der Natur hier im natürlichen Mischwalde weit eher auf seine Rechnung als in den künstlichen Reinkulturen des Forstmannes, wo in schnurgeraden Reihen und widernatürlich dichter Nachbarschaft die Bäume zum raschen Aufwärtsstreben gezwungen werden — denn Streberei verdirbt auch hier den Charakter —, wo schließlich die langschäftigen, vollholzigen, astarmen und hochkronigen Stämme nur noch dem Holzhändler zum Entzücken gereichen können. Und wie tot und öde, wie still und einsam ist es in einem derartig mißhandelten und verhunzten Walde, wo höchstens einmal das leise Wispern der Meisen an unser Ohr dringt oder das Klopfen eines fleißigen Spechtes, das sich in dieser Kirchhofsstille ausnimmt wie der Pulsschlag der unermüdlich schaffenden und menschliche Torheit verbessernden Natur. In der Au dagegen tönt uns allenthalben lustiger Vogelsang entgegen; hier ist die wahre Heimat der Nachtigall, hier jubelt das Schwarzplättchen seine übermütigen Wirtshauslieder, schmettern die Finken ihre taktfesten Weisen, flötet der Pirol, huschen die verschiedensten Grasmücken und Laubsänger durchs verschwiegene Dickicht, das in treuer Hut ihr süßes Geheimnis birgt, das zierliche Nestchen mit dem bunten Gelege. Der Reiz und der Vorzug der Au anderen Waldarten gegenüber besteht also in ihrer großen Belebtheit und in ihrer bunten Zusammensetzung. Selbst die herrlichen Kirchenhallen, die der reine Buchenwald bildet, müssen hinter ihr zurückstehen, denn ihnen fehlt das lustige Unterholz und der farbenfreudige Blumenteppich, wie er der lichtdurchfluteten Au eigen ist, sich aber unter den das Licht absperrenden, dichten Buchenwipfeln nicht bilden kann.

Deutscher Waldeszauber kann nirgends tiefer, inniger und wirkungsvoller zur Geltung kommen als in der Au, wo das bunte Durcheinander der verschiedensten Pflanzenformen schon ein wenig an die vielgepriesenen Tropenwälder mahnt, wenn auch das Heer der Schlinggewächse und Baumschmarotzer und damit der etagenförmige Aufbau des Ganzen fehlt. Die beständige Feuchtigkeit in Luft und Boden ermöglicht eine Fülle des Pflanzenwachstums, wie sie üppiger unter unseren Breiten nicht denkbar ist. In der Au herrscht lieblicher Wechsel, stimmungsvolle Harmonie, frei geartetes Leben, ist jeder einzelne Baum ein unverfälschter Sproß der Mutter Erde, jeder einzelne ein scharf ausgeprägter Charakter, ein Kabinettsstück in seiner Art, das bald mit dem schönheitstrunkenen Auge des Künstlers, bald mit dem geschärften Blick des Forschers zu betrachten, doppelten Genuß gewährt. Die innige Verkettung von Wald, Röhricht und Wasser ist es, die ihren Zauber ausmacht und so wechselvolle, liebliche Landschaftsbilder zu gestalten weiß. Und gerade in der Au, wo die verschiedensten Waldbäume nicht in aufgedrungener Gemeinschaft, sondern in freier Wahl sich nachbarlich gesellt haben, tritt uns das Charakteristische unserer einzelnen Baumarten deutlich vor die Augen, kommt uns die Eigenart jeder einzelnen erst recht zum Bewußtsein.

Da steht die alte, knorrige Eiche, mit Unrecht gewöhnlich als der spezifisch deutsche Baum bezeichnet — ein Name, der viel eher der Buche zukommt —, jedenfalls aber ein Sinnbild deutscher Kraft, von dem allzu früh auf so tragische Weise uns entrissenen Grottewitz treffend der „König Lear" unter den deutschen Bäumen genannt. Sie ist mit ihren ernsten, harten, eckigen und eigensinnigen Formen trotz der breit und malerisch ausladenden Krone eigentlich kein dekorativer, schöner Baum, und doch hinterläßt ihre Betrachtung einen so tiefinnerlichen Eindruck wie kein anderer. Da ist nichts Konventionelles und Weiches und Liebenswürdiges, aber ein Bild ungebändigter Kraft, trotziger Männlichkeit, sturmerprobter Kampfeslust, verehrungswürdiger Größe und Hoheit. Bei der Buche hingegen erscheint in ausgedehntem Maße selbstbewußte Kraft mit edler Schönheit gepaart. Es ist ein ritterlich vornehmer, sauber und ebenmäßig gebauter Baum. Als silbergraue Säulen streben die glatten Stämme aufwärts, und über ihre Wipfel ist ein zarter, grüner Spitzenschleier geworfen. Auch die Linde siedelt sich gern in den Auen an, wo es viel auf Schnellwüchsigkeit ankommt, die ihr ja in hohem Maße eigen ist. Verkörpert die stolze Eiche die deutsche Kraft, so veranschaulicht sie die Innigkeit und Tiefe des deutschen Gemüts, die deutsche Volksseele, und wahrlich, unter ihrem erquickenden Schatten läßt sich's „so manchen süßen Traum" träumen, wenn die durch den süßen, schweren Duft und den Honigreichtum der Lindenblüten angelockten Insekten ihre ein-



schläfernden Weisen dazu summen. Behaglich und warm, fast bürgerlich-behäbig mutet das Bild der Linde an, dem etwas gutmütig Frauenhaftes, etwas freundlich Mütterliches anhaftet, denn ihre Größe erscheint mit Milde vereint und von Märchenpoesie verklärt. Allenthalben schimmern zwischen den dunkleren Stämmen auch die weißen, schlanken der Birken hervor, die aussehen, als sei das Mondeslicht der letzten Nacht an ihnen hängen geblieben. Papierdünne Fetzen haben sich hier und da von der lichten Rinde losgelöst, und stellenweise erscheint diese von zarten Flechten wunderbar resedagrün überhaucht. Ihre fast unkrautartige Bedürfnislosigkeit und fabelhafte Schnellwüchsigkeit läßt sie überall da zuerst erscheinen, wo Lücken in die Walddecke gerissen wurden, aber sie hat eine höfliche Art, alsbald auch wieder anderen Bäumen Platz zu machen, wenn später deren Zeit gekommen ist. Es liegt jungfräulicher Chic in ihrer ganzen Erscheinung, und auch in entlaubtem Zustande behält sie mit ihren schwankenden Zweigen noch viel von ihrer mädchenhaften Anmut. Ihr lichtgrünes Laub ist einer der lieblichsten Lenzverkünder im Auenwald, und ihr rastloses, wechselvolles Spiel mit Licht und Schatten belebt ihn ungemein. Im Gegensatze zur Birke erscheint die Erle, der hauptsächlichste Charakterbaum des Auwaldes, in ernstes und mürrisches Schwarz gekleidet. Wo sie überwiegt, da erhält die Au ein düsteres und finsteres Gepräge, ein verzaubertes, geisterhaftes Aussehen, einen Hauch unheimlicher Erlkönigspoesie. Wenn des Nachts spukhafte Nebel in den Erlenbrüchen auf und niederwallen, die Bäume in lange, flatternde Mäntel hüllen und alles in abenteuerlich verzerrten Umrissen erscheinen lassen, ist unter den Schauern einer finsteren Herbstnacht auch schon manchem Mutigem ein gelindes Gruseln angekommen. Am Tage aber herrscht gerade an den Erlen fröhliches Leben, denn allerlei Schlingpflanzen ranken sich an ihnen empor, und Schwärme lockerer Zeisige statten ihnen mit Vorliebe Besuche ab. Große Anziehungskraft auf die verschiedensten Vogelarten üben auch die koketten Ebereschen aus, die zur Blütezeit einen süß betäubenden Duft aushauchen und im Herbste im Schmuck der korallenroten Beerenperlen so wunderhübsch aussehen. Die eigentliche Esche, die auch mit zu den Charakterbäumen der Auwaldungen zählt, entbehrt besonderen Schmucks, aber in ihrer stolzen und stattlichen, straffen und doch eleganten, gefestigten und energisch geschlossenen Haltung steht sie da als ein Sinnbild kühner Entschlossenheit, starken und mutigen Aufwärtsstrebens, gleich als wüßte sie, daß sie es war, die das eisenharte Holz zu den männermordenden Speeren unserer germanischen Vorfahren liefern mußte. Wie schüchtern und ängstlich nimmt sich dagegen die Espe aus, die sich an feuchten Hohlwegen ihr bescheiden Plätzchen gesucht hat! Ihr phantastischer Wuchs ist von stimmungsvollem Reiz, und das ewige Rascheln ihrer im Herbste so prächtig gefärbten Blätter mengt einen leisen Zitterlaut zwischen das leise Rauschen der anderen Baumkronen und das geheimnisvolle Flüstern des Schilfes. Recht malerisch macht sich die schattenspendende, derb und unregelmäßig geformte Ulme, wo sie einzeln am Waldesrande steht, aber bescheiden und unauffällig schmiegt sie sich in die Bestände ein, wo sie mitten im Walde auftritt; schlichte Solidität ist der Grundzug ihres Wesens. Vornehmer, fast würdevoll mutet da der straff und ebenmäßig gebaute Ahorn an, ein auffallender und prunkvoller Baum, dessen Herbstlaub so prachtvoll abgetönte Farbenwirkungen abgibt. Turmhoch über alle Nachbarn aber ragt die gewaltige Schwarzpappel hinaus, ohne die ich mir eine echte und rechte Au überhaupt nicht denken kann, den massigen Stamm fest durch weitgreifende Wurzeln im feuchten Boden verankert, während hoch oben im Wipfel das muntere Volk der Stare sein Abendliedchen singt oder ein gefiederter Strauchritter seine Räuberburg erbaut hat. Durch seinen wundervollen Blütenschmuck ist mir im Frühjahr in den schlesischen Oderauen häufig der wilde Apfelbaum aufgefallen, während sonst dieser dornbewehrte, derbhandwerksmäßig anmutende Baum mit der verworrenen Krone leicht übersehen wird. Aus der leichten, graziösen, flott dahinlebenden Familie der Weiden, die sich zur Zeit der Minne mit seidigen Kätzchen schmücken und uns so oft mit ihren langen, zähen und biegsamen Ruten den Weg versperren, trifft man im Auenwalde, zu dessen häufigsten Pflanzen sie zählen, namentlich die Sal-, Werft-, Purpur-, Korb-, Silber- und Bruchweide an. Erstere hat die schönsten Kätzchen und ist deshalb zur Blütezeit in ihrer lieblichen Schönheit von hoher dekorativer Wirkung. Auch die geschmeidige Purpurweide mit ihren ziegelroten, später schwarz werdenden Kätzchen und den bläulich überhauchten, ganz schmalen, überaus bitter schmeckenden Blättern macht sich recht hübsch. Ein ganz ander Ding aber ist die sich zählebig und verdrossen in allen Ecken herumdrückende Werftweide, ein griesgrämig, mürrisch und unfreundlich dreinschauender Strauchbaum, der durch die schwarz-



grau gesäumten Äste ein sehr düsteres Aussehen erhält. Ziemlich derb und robust mutet die Korbweide an, bei der sich schon ein gut Teil Straffheit zur sprichwörtlich gewordenen Weidengrazie gesellt. Wenn die Alterskrankheit der Weiden, die Kernfäule, sie ergriffen hat, liefern sie den Meisen und Rotschwänzchen erwünschte Nistplätze, und auch das Käuzchen läßt sich dann gern in ihnen nieder. Die breitschulterige Silberweide mit ihren graugrünen, auf der Unterseite silbern glänzenden, zierlich flitternden Blättern macht namentlich in unmittelbarer Nähe des Wassers einen ernsten und melancholischen Eindruck, zumal wenn sie als Kopfweide auftritt. Die Bruchweide hat ihren Namen von der Zerbrechlichkeit ihrer leicht zerknickenden Zweige erhalten.

So tritt uns in der Au, die jedem Baume wenigstens zeitweise Raum zur Entfaltung seiner Eigenart gibt, jeder auch in seinen charakteristischen Formen entgegen, und ebenso kann sich hier, wo Luft und Licht an vielen Stellen ungehindert Zutritt erhalten, das Unterholz sein Plätzchen an der Sonne erkämpfen und die bunte Welt der Sträucher sich zu seltener Üppigkeit entfalten. Da findet sich in derben, vollen Büschen die prunklose Haselnuß, die stille Freundin der Kinder, da bildet der wehrhafte Weißdorn kraftvolle und anmutige natürliche Hecken, da entfaltet der Seidelbast im Frühjahr seine duftenden, rosenfarbigen Blüten und prunkt im Herbste mit seinen prächtig roten, aber giftigen Früchten, da bildet die Brombeere wirres Gestrüpp und stachlige, undurchdringliche Mauern, zwischen denen mannshohe Brennesseln wuchern und wilder Hopfen seine Ranken schlingt, so lauschige, still-verborgene Nistplätze für die Buschbrüter unter den Vögeln bildend. An schattigeren Plätzen gedeiht der nette Schneeball und auch noch an ganz ungelüfteten und modrigen der massige, dichtlaubige Hollunder, der im Herbste mit seinen süßen, blauen Beerenbüscheln fast die gesamte Kleinvogelwelt zu Gaste lädt. Auch der Faulbaum wird dann gerne von dem beschwingten Völkchen besucht. Herb und sauer schmecken dagegen die pflaumenartigen Früchte der Schlehe, die schon ihrem ganzen Wesen nach unfreundliche Abwehr atmet in dem sparrigen und struppigen Wuchs, in dem schwarzen und düsteren Aussehen. An den Baumriesen klettert der wilde Efeu empor, und zu ihren Füßen duftet der würzige Waldmeister. Königin in dieser Kleinwelt voll anheimelnder Eigenart aber ist die mit schnabelartigen Dornen ausgerüstete, anmutig-wilde Heckenrose, ein Bild jungfräulicher Unberührtheit und morgenfrischer Jugend, voll innig ätherischer Schönheit. Schade, daß dieser lieblichste unserer Auwaldsträucher so sehr unter dem Fraße des Ungeziefers zu leiden hat und dadurch oft arg entstellt wird.

Daß in der Au stellenweise auch die Moderpflanzen gut fortkommen, daß es schwellende Moospolster gibt und allerlei Pilze und Flechten trefflich gedeihen, bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung. Hier und da schieben sich weite, saftig grüne Wiesenflächen zwischen Hoch- und Niederwald, mit einzelnen alten Eichen und Ulmen oder fratzenhaft verzerrten alten Weiden bestanden, von Wassergräben durchzogen und von blinkenden Tümpeln unterbrochen. Nach den pflanzenreichen Flußarmen zu werden sie immer saurer, gewinnen die harten Riedgräser immer mehr die Oberhand, oft mit Flußampfer und Sumpfdotterblumen untermengt. Weiterhin wuchern Schwertlilien und Schachtelhalme, Schilf und Rohr, Froschlöffel und Pfeilkraut, und über die oft mit einem irisierenden Häutchen bedeckte Wasserfläche schwingen sich die klagenden, zitternden Glockenrufe der Unken.

Wenn im Lenz die wärmende Frühlingssonne die schwellenden Knospen der Rotbuchen wach küßt zu neuem Leben, dann entsprießen dem fruchtbaren Boden, ehe ihn noch das aufbrechende Laub der Sträucher beschatten kann, wie durch Zauberei die zartesten und duftigsten Blumen. Zuerst durchbricht das liebliche Schneeglöckchen mit klingenartig zusammengelegten Blättern den frostigen Boden und entfaltet seine unschuldsweiße, schneefarbene Blüte zwischen dem dürren Laube des Vorjahres. Und dann spiegelt sich reine Himmelsbläue in den Sternen des niedlichen Leberblümchens. Anemonen sticken mit dem zartesten Rosa, Schlüsselblumen und Beinwurz mit dem leuchtendsten Gelb neue Farbentöne in den Blütenteppich, und die Trauben der Walderbse führen eine ganze Farbensymphonie auf von Rot über Lila zu Purpur und Bläulichgrün. Etwas später verkünden die duftenden, milchweißen Maiglöckchen, daß es nun vollends Frühling geworden ist. Nach Entfaltung des Laubes verschwinden diese Frühlingsblumen ebenso rasch, wie sie gekommen waren, und statt ihrer sprießen in üppigem Gewirr allenthalben Baumschößlinge hervor, und an lichteren Stellen erscheinen die weißen Blütensterne und bald auch die roten Früchte der Erdbeeren. Noch im Hochsommer prunken auf steifen Säulen die gelben Blüten der stolzen Königskerze, überziehen die Glockenblümchen den ganzen Boden mit einem duftig blauen Teppich.



Und ehe der Winter ins Land zieht und all die vergilbende Pracht mit seinem weißen Laken zudeckt, beginnt an schönen Herbsttagen die wahre Glanzzeit der Au, wo an allen Sträuchern die bunten Beeren reifen und zwitschernde Scharen durchziehender Wandervögel sich zu hastigem Mahle auf ihnen niederlassen. Welch köstliche Farbentöne stellt aber erst das Laub all der verschiedenen Baumarten zusammen! Keiner hat das besser zu schildern verstanden, als der geistvolle Pflanzenkenner Kerner von Marilaun, der von der Wachau im Oktober sagt: „Die Kronen der Kiefern bläulichgrün, die schlanken Wipfel der Fichten schwarzgrün, das Laub der Hainbuchen, Ahorne und weißstämmigen Birken hellgelb, die Eichen bräunlich-gelb, die mit Buchen besteckten breiten Waldstreifen in allen Abstufungen von Gelbrot zu Braunrot, die Kirsch- und Vogelbeerbäume, die Zwergweichsel und die Sträucher des Sauerdorns scharlachrot, die Ahlkirschen und Atlasbeerbäume purpurn, der Hartringel und Spindelbaum violett, die Espen orange, die Silberpappel und die Silberweiden weiß und grau, die Erlen trüb braungrün. Und alle diese Farben sind in der anmutigsten und mannigfaltigsten Weise verteilt; hier erscheinen dunklere Flächen, von hellen, breiten Bändern und schmalen, gewundenen Streifen durchzogen, dort ist der Waldbestand gleichmäßig gesprenkelt, dort wieder leuchtet auf grünem Grunde die Feuergarbe eines einzelnen Kirschbaumes oder die Krone einer in den Föhrenbestand eingesprengten goldgelb schimmernden Birke auf." Wer jemals all diese Pracht und Herrlichkeit selbst geschaut hat, umflutet vom klaren Lichte eines schönen Herbsttages, während die Sonne sich in den klaren Wassern spiegelte und in den Lüften die Schreie der Wandervögel verhallten, der wird zugeben müssen, daß gerade die Au einzigartig schön ist, daß ihre Reize es mit denen jeder anderen Waldart aufnehmen können.

Rückkehr zum Neste.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Überletzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Mit Abbildung.

Wenn die Sandwespe — wie in Heft 1 auf S. 8 angegeben — den zur Unterbringung des Eies bestimmten Schacht erst zu vorgerückter Tagesstunde vollendet hat, so verläßt sie ihr Werk, nachdem sie die Mündung mit einem einzigen flachen Steinchen verschlossen hat. Von Blume zu Blume fliegend, gelangt sie in eine entfernte Gegend und weiß nichtsdestoweniger am anderen Morgen mit der als Nahrung für die künftige Larve bestimmten Raupe den Weg zu dem nachmittags zuvor gegrabenen Neste zu finden, wenn ihr die Örtlichkeit auch vollständig unbekannt und oftmals ganz neu ist. Die gleichfalls zu den Grabwespen zählende, 15—18 mm lange B a s t a r d w e s p e (Bembex rostrata) läßt sich, mit dem als Nahrung für ihre Larve bestimmten Wildbret heimkehrend, mit einer fast mathematischen Genauigkeit auf der Schwelle ihrer Tür nieder, obwohl diese mit Sand verstopft und von der umgebenden Sandfläche nicht zu unterscheiden ist.

Im allgemeinen versehen die Grabwespen, Sandwespen und die Cerceris- und Spherarten, ihr Nest, die unterirdische Zelle, von vornherein mit einem für die ganze Entwicklungszeit der Larve ausreichenden Nahrungsvorrat, schließen dann die Öffnung und kehren nicht wieder zurück. So schleppt, wie wir sahen, die Ammophila eine Raupe dorthin, die sie vorher durch Stiche mit ihrem Giftstachel gelähmt hat. Die Beute lebt also noch und fällt nicht der Fäulnis anheim, die sie für das aus dem Ei geschlüpfte Würmchen ungenießbar machen würde: ihr Fleisch bleibt frisch, bis die Larve ihre Entwicklung beendet hat. Die schwarze, an Kopf und Brust graubehaarte und auf dem Hinterleib mit welligen, schwefelgelben Binden versehene Bastardwespe hingegen trägt etwa zwei Wochen lang Tag für Tag ihrer nur Fliegen verzehrenden Larve die erforderliche Nahrung in die am Ende einer unterirdischen Galerie befindliche Zelle. Sie bringt jedesmal nur ein einziges Stück Wild, nimmt aber, dem steigenden Nahrungsbedürfnis entsprechend, erst kleine und später größere Fliegen. Nach ihrer Ablage fliegt die Mutter wieder fort, jedesmal den Eingang der Galerie mit den Füßen wieder zuscharrend. Sie tötet die im Fluge erhaschte und oft erst nach scharfem Kampfe bewältigte Fliege auf der Stelle. Da diese auch alsbald von der Larve verzehrt wird, ist eine „Konservierung" der Beute für längere Zeit, wie bei den vorher genannten Arten, nicht nötig. Die Larve spinnt sich später in einen festen Kokon ein und vollzieht darin ihre Metamorphose zur Nymphe; bis dahin verschüttet um ihrer Sicherung willen die Mutter nach erfolgter Verproviantierung immer wieder die Mündung des Stollens, durch den sie sich bei jeder Rückkehr aufs neue den Weg bahnen muß, mit Sand und glättet mit den Endgliedern ihrer Vorderbeine die ganze Stelle.



Während mein Auge und mein Gedächtnis zu ihrer Auffindung nicht scharf genug sind, besitzen der Scharfblick und die Erinnerung des Insekts eine Sicherheit, die an Unfehlbarkeit grenzt. Man könnte glauben, daß in ihm irgendetwas noch feineres sei als die einfache Erinnerung, eine Art von Intuition oder unmittelbarer Wahrnehmung (wir selbst besitzen nichts dergleichen) und endlich eine unerklärliche Fähigkeit, die ich Gedächtnis nenne, weil ein anderer Ausdruck zu ihrer Bezeichnung fehlt. Das Unbekannte kann keinen Namen haben. Um womöglich etwas Licht auf diesen Punkt der Tierpsychologie fallen zu lassen, habe ich eine Reihe von Versuchen ausgeführt, die ich im folgenden aufzählen will.

Mein erstes Experiment machte ich mit der gefleckten Keulenwespe (Cerceris tuberculata), dem Jäger der Rüsselkäfer (Cleonus). Um 10 Uhr vormittags fange ich mir 12 Weibchen, die auf derselben Böschung teils mit dem Ausgraben ihrer Erdgänge, teils mit der Verproviantierung der bereits fertigen beschäftigt sind. Jede Gefangene wird einzeln in eine Papierdüte gesperrt; sämtliche Düten bringe ich dann in einer Schachtel unter. Ich entferne mich etwa 2 km weit von jener Stelle und lasse hierauf meine Keulenwespen frei, nachdem ich sie zu späterer Wiedererkennung inmitten des Bruststückes mit einem weißen Punkte markiert habe (mit einem in unverwischbare Farbe getauchten Strohhalme). Die Hautflügler fliegen zunächst nur ein paar Schritte weit fort, die einen nach dieser, die andern nach jener Richtung. Sie setzen sich auf einen Grashalm, fahren sich einen Augenblick mit den Vorderfüßen über die Augen, wie geblendet von dem scharfen Sonnenlicht, in das sie so unvermittelt zurückversetzt wurden, und schwingen sich dann empor, ein Teil früher, der andere später. Alle aber schlagen ohne jegliches Zaudern geradeswegs die südliche Richtung ein, in der ihr Heim liegt. Nach dem gemeinsamen Platze ihrer Nester zurückgekehrt, finde ich bereits zwei von meinen markierten Cerceris an ihren Erdhöhlen arbeitend; eine dritte kommt aus dem Felde mit einem Rüsselkäfer zwischen den Füßen herangeflogen, und nicht lange hernach folgt eine vierte. Dies genügt mir, denn was die vier fertig gebracht haben, werden die übrigen ebenfalls tun, wenn es nicht bereits geschehen ist. Man darf wohl annehmen, daß die übrigen noch auf der Jagd unterwegs sind oder sich bereits in ihre Galerien zurückgezogen haben.

Ich weiß nicht, wie weit das Jagdgebiet einer Keulenwespe sich ausdehnt; möglicherweise ist ihr aber in einem Umkreise von 2 km das ganze Gelände bekannt. In diesem Falle waren sie dort, wohin ich sie geschafft hatte, noch nicht weit genug von ihrem Neste entfernt; das Experiment muß also aus größerer Entfernung wiederholt werden und von einem Punkte seinen Ausgang nehmen, der den Hautflüglern unmöglich bekannt sein kann. Ich nehme aus derselben Nesterkolonie neun Cercerisweibchen; zum Ausgangspunkt wähle ich diesmal das etwa 3 km entfernte Städtchen Carpentras[1]. Ich will meine Insekten nicht — wie beim erstenmal — in freiem Felde in Freiheit setzen, sondern in der Straße eines volkreichen Viertels, wohin die Cerceris mit ihren ländlichen Gepflogenheiten noch niemals gelangt sind. Da es schon gegen Abend geht, verschiebe ich den Versuch, und meine Gefangenen verbringen die Nacht in ihrem Zellengefängnis. Am folgenden Morgen, gegen 8 Uhr, zeichne ich sie je mit zwei weißen Punkten auf dem Bruststück, um sie von denen des gestrigen Versuches zu unterscheiden, und setze sie dann, eine nach der andern, mitten in der Straße in Freiheit. Jede steigt zuerst senkrecht zwischen den beiden Häuserreihen in die Höhe, wie um möglichst rasch dem Straßendefilee zu entfliehen und einen weiten Horizont zu gewinnen, dann schwingt sie sich über die Dächer hinaus und fliegt mit aller Macht südwärts. Von Süden her habe ich sie nach der Stadt gebracht, dort befinden sich ihre Erdhöhlen. Einige Stunden später traf ich selber dort wieder ein. Ich sehe mehrere der Keulenwespen von gestern, die an dem einzelnen weißen Punkte erkennbar sind, aber keine einzige von den vorhin losgelassenen. Haben sie ihr Nest nicht wiederzufinden vermocht, befinden sie sich noch auf der Jagd, oder halten sie sich in ihren Galerien verborgen, um sich von der ausgestandenen Aufregung zu erholen? Ich weiß es nicht. Bei einem neuen Besuche am nächsten Morgen aber habe ich die Genugtuung, fünf Cerceris mit zwei weißen Punkten ebenso eifrig an der Arbeit zu finden, als ob nichts Außergewöhnliches vorgefallen wäre. Mindestens 3 km Entfernung, die Stadt mit ihren Bewohnern, ihren Dächern und dampfenden Schornsteinen, lauter Dinge, die den freien Landbewohnern vollständig neu sind, haben also

[1] Arrondissementshauptstadt im südfranz. Dep. Vaucluse, südlich vom Mont Ventoux, am Auzon und an der Mittelmeerbahn, das Carpentoracte der Alten. Anm. d. Übers.



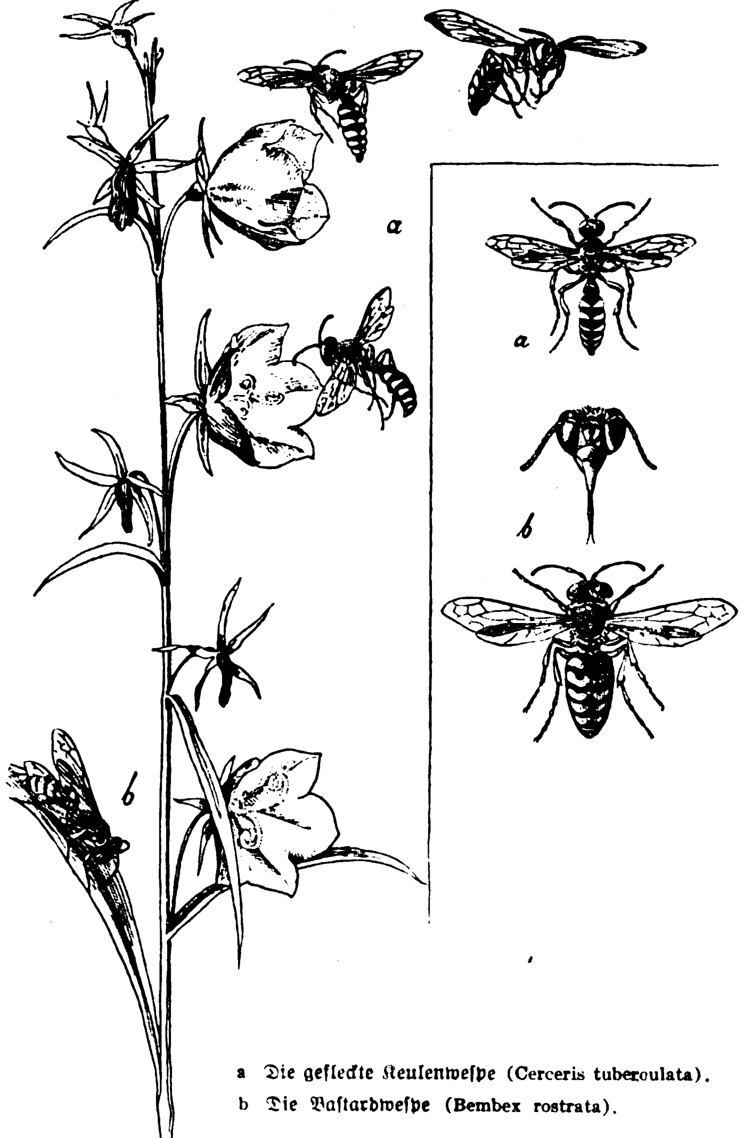
ihrer Heimkehr zum Neste kein Hindernis in den Weg legen können.

Die von ihrem Neste genommene und auf gewaltige Entfernungen fortgeführte Taube kommt rasch zu ihrem Schlage zurück. Wollte man die Länge des zurückgelegten Weges in Verhältnis setzen zu der Körpergröße des Tieres, wie sehr würde dann die Keulenwespe, die sich aus einer Entfernung von 3 km zu ihrem Erdloch heimfindet, der Taube überlegen sein! Der Rauminhalt des Insektenkörpers beträgt noch lange keinen Kubikzentimeter, jener mancher Taubenarten aber dürfte wohl einen Kubikdezimeter erreichen. Der tausendmal größere Vogel müßte also, um mit dem Hautflügler zu wetteifern, seinen Schlag aus einer Entfernung von 3000 km — sechsmal die Strecke zwischen Berlin und Wien — wiederfinden, und ich weiß nicht, ob eine Brieftaube jemals eine so großartige Leistung vollbracht hat.

Ist nun wohl die Erinnerung imstande, die Taube nach ihrem Schlage und die Keulenwespe nach ihrer Erdhöhle zurückzugeleiten, nachdem sie der Mensch von dort in sehr weit entfernte und noch nie von ihnen besuchte Gegenden, die in ganz unbekannten Richtungen liegen, versetzt hat? Dient ihnen das Gedächtnis als Kompaß, wenn sie in eine gewisse Höhle gelangt sind, aus der sie auf irgendeine Weise die Spur aufnehmen und nun mit aller Kraft nach jener Richtung hin fliegen, wo ihre Nester sich befinden? Gibt ihnen das Gedächtnis den Weg in den Lüften an, quer durch Landflächen, die sie zum erstenmal sehen? Offenbar nicht, denn sie können keine Erinnerung an Unbekanntes haben. Der Hautflügler und der Vogel kennen die Orte nicht, wo sie sich befinden; nichts kann ihnen von der allgemeinen Richtung Kenntnis gegeben haben, in der die Ortsänderung bewirkt wurde, denn die Reise geht in einem enggeschlossenen Korbe oder in einer Schachtel vor sich. Trotzdem finden sie sich heim; sie müssen einen besseren Führer haben, als die einfache Erinnerung: sie besitzen eine besondere Fähigkeit, eine Art von topographischem Gefühl, von dem wir uns unmöglich eine Vorstellung machen können, da wir nichts in uns haben, was einem solchen entspräche.[2]

An der Hand meiner Versuche werde ich nun darlegen, wie fein und deutlich dieses Gefühl in seinem engbegrenzten Wirkungsbereiche

[2] Diese wichtige Frage, von der auch der Abschnitt „J. H. Fabre und Charles Darwin" (Bd. V, Heft 12) handelte, wurde im „Kosmos" bereits wiederholt erörtert, teils mit der Anschauung Fabres übereinstimmend, teils in abweichender Weise. Man vergleiche die Aufsätze und Miszellen von Dr. Ludw. Hopf „Über den sogen. Orts- und Richtungssinn der Tiere" (Bd. III, Heft 10); H. Löns „Beobachtungen zur Orientierungsgabe" (Bd. IV, Heft 5); Schrieber „Nochmals der sogen. Orts- und Richtungssinn der Tiere" Bd. IV, Heft 7) und: Dr. Th. Zell „Der Richtungssinn der Tiere" (Bd. V, Heft 1).



a Die gefleckte Keulenwespe (Cerceris tuberculata).
b Die Bastardwespe (Bembex rostrata).



ist, wie beschränkt und stumpf aber, wenn es aus den gewohnten Bedingungen, unter denen es ausgeübt wird, heraustreten muß. Es ist dies die unveränderliche Antithese (Gegensatz) des Instinkts.

Eine Bastardwespe (Bembex rostrata), die eifrig für ihre Larve Nahrung herbeizuschaffen bemüht ist, verläßt ihr Erdloch. Sie wird binnen kurzer Frist mit dem Ertrage ihrer Jagd zurückkehren. Den Eingang hat sie vorher aus Sicherungsrücksichten sorgfältig mit Sand verstopft, den das Insekt, rückwärts gehend, hineingefegt hat; nichts unterscheidet die verborgene Mündung jetzt von der übrigen sandigen Bodenfläche. Dies bildet jedoch keine Schwierigkeit für den Hautflügler selbst, seine Tür mit der schon oben von mir hervorgehobenen unfehlbaren Sicherheit wiederzufinden. Um die Wespe irre zu führen, bedecke ich die Stelle mit einem flachen Steine von der Größe einer Hand. Bald trifft die Wespe wieder ein, doch die gründliche Veränderung, die während ihrer Abwesenheit am Eingang ihrer Behausung vor sich gegangen ist, scheint in ihr nicht das mindeste Zögern hervorzurufen; sie läßt sich sogleich auf dem Steine nieder und versucht einen Augenblick lang zu graben — genau an der Stelle, die sich über der Mündung der Galerie befindet. Die Härte des Hindernisses bringt sie jedoch sofort von diesem vergeblichen Vorhaben wieder ab; dann überschaut sie den Stein nach allen Richtungen, geht um ihn herum, schiebt sich unter ihn und begibt sich daran, in der genauen Richtung ihres Nestes zu graben.

Man muß auf bessere Mittel sinnen, die Wespe irre zu führen. Ich scheuche sie mit dem Taschentuche weit fort und bedecke hierauf die Mündung ihrer Erdhöhle und deren ganze Umgebung in der Ausdehnung von etwa einem Viertelquadratmeter gleichmäßig mit einer zolldicken Schicht von frischem Pferdemist. Trotzdem fliegt das heimkehrende Insekt sofort auf den richtigen Punkt los, arbeitet sich durch die faserige, übelriechende Masse bis zu dem Sande durch, wo der Eingang zur Galerie alsbald aufgefunden wird. Ich lasse sie dort nicht weitergraben, sondern verscheuche sie zum zweitenmal.

Die Sicherheit, mit der der Hautflügler seine Tür wiederfindet, trotzdem sie in für ihn ganz fremdartiger Weise maskiert wurde, scheint ein genügender Beweis, daß der Gesichtssinn und die Erinnerung nicht seine einzigen Führer sind. Sollte er sich etwa durch den Geruchssinn leiten lassen? Dies ist offenbar sehr zweifelhaft, da die starke Ausdünstung des Mistes das scharfsinnige Insekt nicht irre zu machen vermochte; immerhin wollen wir noch einen anderen Geruch erproben. Zu meinem entomologischen Gepäck gehört immer ein Fläschchen mit Äther. Nachdem ich den Dünger fortgefegt und durch eine nicht sehr dicke, aber eine große Fläche bedeckende Lage Moos ersetzt habe, leere ich den ganzen Inhalt des Fläschchens darüber aus, sobald ich die Wespe nahen sehe. Die allzu starken Ätherdünste halten sie nur einen Augenblick in der Entfernung, dann läßt sie sich auf der immer noch sehr stark riechenden Moosschicht nieder, arbeitet sich durch dieses Hindernis und dringt bis zu ihrem Heim vor, von dem sie weder die ätherischen noch die sterkoralen Ausdünstungen abzulenken vermocht haben. Es kann somit wohl als sicher gelten, daß auch der Geruchssinn der Wespe nicht sagt, wo ihr Nest sich befindet.

Häufig werden die Fühler der Insekten als Sitz eines besonderen Orientierungssinnes angesehen, und auch über diesen Punkt muß ein Experiment uns Gewißheit verschaffen. Aber auch die Bastardwespe, deren beide Fühler ich an der Wurzel abgeschnitten habe, findet ihr Nest, das inzwischen mit einer Schicht nußdicker Kiesel überdeckt wurde, mit derselben Leichtigkeit wieder, wie dies ein im Besitze seiner Antennen gelassenes Insekt tut. Nunmehr war ich am Ende meiner Kriegslisten angelangt, vermochte aber weniger denn je zu verstehen, wie sich das Insekt — wenn es nicht einen besonderen Führer in irgendeiner uns unbekannten Fähigkeit besitzt — zum Neste heimfinden kann, nachdem die Möglichkeit, es zu sehen oder zu riechen, durch meine Listen beseitigt wurde. Wenige Tage später versuche ich, das Problem unter einem neuen Gesichtspunkte in Angriff zu nehmen. Es handelt sich darum, die unterirdische Galerie der Bastardwespe in ihrer ganzen Ausdehnung bloßzulegen, ohne im übrigen etwas daran zu verändern; dies wird erleichtert durch die geringe Tiefe dieses Ganges unter der Oberfläche, seine nahezu wagrechte Richtung und die schwache Dichtigkeit des Erdreiches, in dem er ausgegraben wurde. Ich hebe einfach die oberen Schichten nach und nach mit einem Messer ab und verwandle so die unterirdische Wohnstätte in eine gerade oder in gekrümmter Form verlaufende Rinne, die, ein paar Dezimeter lang, offen daliegt von dem Punkte an, wo sich das Eingangstor befand, bis zu der Nische am entgegengesetzten Ende, wo die Larve inmitten ihrer Nahrungsmittel liegt. Wie wird sich nun die Mutter bei ihrer Heimkehr verhalten, wenn das



frühere Souterrain in vollem Tageslichte, von der Sonne beschienen, vor ihr liegt?

Um nicht zu viele Punkte gleichzeitig ins Auge fassen zu müssen, ist es zweckmäßiger, diese Frage zu teilen. Die Mutter kehrt zum Neste zurück, um ihrer Larve Nahrung zu bringen; um aber zu dieser Larve zu gelangen, muß sie zuerst die Tür auffinden. Larve und Eingang — dies sind die beiden Punkte, die nach meiner Meinung gesondert untersucht werden müssen. Ich nehme also das Würmchen und seinen Proviant aus der Nische fort, so daß das Ende des Ganges ein leerer Raum wird. Der heimkehrende Hautflügler geht unmittelbar auf die jetzt fehlende Tür los, von der nur noch die Schwelle vorhanden ist. Dort sehe ich ihn eine gute Stunde lang oberflächlich graben und den Sand mit seinen Füßen fortkehren, nicht um eine neue Galerie auszuheben, sondern auf der Suche nach dem früheren Verschluß aus leicht zu bewegendem Sande, der unter dem leisen Drucke seines Kopfes wich und den Weg ins Innere freigab. Statt dieses beweglichen Materials findet die Bastardwespe festen Boden und forscht nun an der Oberfläche weiter, immer aber ganz dicht bei dem Punkte, wo die Tür zu finden sein müßte. Diese Stelle, an der sie schon zwanzigmal vergeblich sondiert und gefegt hat, untersucht sie immer von neuem wieder, so hartnäckig hält sie an der Überzeugung fest, daß dort und nicht anderwärts der Eingang sein müsse. Vergeblich suche ich sie wiederholt mit einem Strohhalm nach einem anderen Punkte zu schieben: das Insekt läßt sich nicht beirren und kehrt immer wieder an den ersten Platz zurück. Dann und wann scheint der zu einer offenen Rinne gewordene Stollen wohl seine Aufmerksamkeit zu erregen, indes nur unbedeutend. Die Wespe tut einige Schritte hinein, immer mit ihren Vorderbeinen den Sand harkend, dann kehrt sie zum Eingang zurück. Zwei- oder dreimal sehe ich sie die Rinne ihrer ganzen Länge nach durcheilen: sie erreicht die Nische am Ende der Sackgasse, bisher das Nest ihrer Larve, vollführt dort gleichgültig einige Striche mit dem Rechen und beeilt sich dann, die frühere Stelle wieder aufzusuchen, um dort hartnäckig das Suchen nach dem verschwundenen Eingang fortzusetzen.

Dies dauerte über eine Stunde lang. Was wird aber in Gegenwart der Larve geschehen? Dies ist der zweite Punkt der Frage, zu deren Beantwortung ich eine neue Wespe nehme, die nicht schon durch vorausgegangenes Experimentieren erregt ist, sondern sich ganz dem Antriebe des ersten Augenblicks hingibt. Die unterirdische Wohnung wird in der vorher geschilderten Weise bloßgelegt, die Larve mit ihrer Nahrung aber an Ort und Stelle belassen; alles ist in der Behausung in Ordnung geblieben — bloß das Dach fehlt. Trotzdem wiederholt auch diese Mutter ganz unverändert die vorhin beschriebenen Bewegungen. Sie läßt sich genau auf der Stelle zur Erde nieder, wo der Eingang war. Dort gräbt sie und kehrt den Sand zur Seite, und dorthin kehrt sie nach einigen kurzen Versuchen an anderen, nur wenige Zoll entfernten Punkten immer wieder zurück. Keine Untersuchung der Galerie, keine Sorge um die angstvoll sich krümmende Larve, deren zarte Haut aus dem milden Dunkel des Souterrains so plötzlich in den glühenden Sonnenbrand versetzt wurde. Die Wespe beachtet sie so wenig, wie irgendein auf dem Boden liegendes Steinchen oder Erdklümpchen. Diese zärtliche und treue Mutter, die sich abarbeitet, um zu der Wiege ihres Kindes zu gelangen, braucht in diesem Augenblick die Eingangsöffnung, die gewohnte Tür und nichts als diese Tür. Nur die Sorge um den bekannten Durchgang versetzt ihre Muttergefühle in Aufregung. Und doch ist der Weg frei: nichts hemmt die Mutter, vor deren Augen sich die Larve, das Endziel ihrer Unruhe, ängstlich abmüht. Mit einem einzigen Satze könnte sie bei dem unglücklichen Wurme sein, ihm eine neue Wohnung graben und ihn unter die Erde in Sicherheit bringen. Aber nein: die Mutter bleibt starrköpfig beim Suchen nach einem nicht mehr vorhandenen Durchgange, während ihr Kind vor ihren Augen von den Sonnenstrahlen geröstet wird.

Es kommt aber noch stärker. Nach langem Zögern wagt die Wespe sich endlich in die Rinne, den Rest des ursprünglichen Ganges, hinein und gelangt zuletzt, geleitet von unbestimmten Erinnerungen, vielleicht auch durch den Geruch der Fliegen, die sie früher in die Nische geschleppt hat, bis zu der Stelle, wo die Larve liegt. Hier ist nun die Mutter nach langem, angstvollem Suchen bei ihrem Kinde, allein sie verrät keine Spur von Freude darüber oder bemüht sich nun eifrig um dieses. Die Bastardwespe erkennt ihre Larve nicht wieder; diese ist für sie ein wertloses Ding, das ihr nur hindernd im Wege liegt. Sie marschiert über den Wurm weg und tritt ihn bei ihrem hastigen Aus- und Eingehen schonungslos mit Füßen. Gegen eine so grobe Behandlung setzt die Larve sich zur Wehr: ich sah sogar, wie eine die Mutter an einem Fuße packte, bis diese



sich nach einem lebhaften Kampfe von den scharfen Kiefern losmachte und forteilte. Eine solche widernatürliche Szene wird nur selten zu beobachten sein; in jedem derartigen Falle aber kann man die vollständige Gleichgültigkeit des Hautflüglers gegen seine Nachkommenschaft wahrnehmen und die brutale Geringschätzung, mit der er das ihm hinderliche Würmchen behandelt.

Dieses Verhalten ist lediglich eine Verkettung von Instinkthandlungen, deren eine die andere hervorruft, in einer Reihenfolge, welche die schwerwiegendsten Umstände nicht umzustoßen vermögen. Die Bastardwespe sucht nichts anderes als ihre Larve, um aber zu dieser zu gelangen, muß sie in das Erdloch eindringen, und um in diese Galerie zu kommen, ist es für sie unerläßlich, zuerst deren Eingang aufzufinden. Und auf der Suche nach dieser Tür bleibt die Mutter hartnäckig stehen, während vor ihr die Galerie völlig offen daliegt, samt dem Proviant, den sie eingetragen hat, und der Larve selbst. Ihre Handlungen sind einer Reihe von Echos vergleichbar, von denen eines das andere in einer bestimmten Reihenfolge weckt und von denen das folgende nicht ertönt, wenn das vorhergehende nicht gesprochen hat. Nicht wegen eines Hindernisses, die ganze Wohnung steht ja völlig offen, sondern weil der gewohnte Eingang fehlt, kann die erste Handlung nicht vor sich gehen. Dies genügt, daß auch die folgenden Handlungen unterbleiben; das erste Echo bleibt stumm, und die anderen schweigen gleichfalls. Welch einen Abgrund sehen wir da zwischen der Intelligenz und dem Instinkt klaffen! Mitten durch die Trümmer der in Ruinen liegenden Wohnstätte stürzt die von der Intelligenz geführte Mutter zu ihrem Kinde hin —, nur vom Instinkt geleitet, bleibt sie dagegen halsstarrig dort stehen, wo sich früher die Tür befand.

Das Landschaftsbild in der Tiergeographie und -ökologie.

Von Dr. Paul Kammerer, Wien.

Mit 6 Abbildungen.

In der **Botanik** bedient man sich schon seit längerer Zeit des Landschaftsbildes, um das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten in bestimmten Gegenden zu illustrieren, sowie auch, um die dort von der betreffenden Pflanze hervorgebrachten Wachstumsformen und die von ihr zusammengesetzten Bestände zu zeigen. Man kann sagen, daß solche „**Vegetationsbilder**" in der Lehre von den Standorten der Pflanzen und ihrer geographischen Verbreitung (Ökologie und Geographie der Gewächse) einen recht wichtigen Rang einnehmen.

In der **Zoologie** aber ist das Landschaftsbild als Darstellungsmittel bisher äußerst wenig verwendet worden. Die Ursache, die seine ebenso häufige Benutzung wie in der Botanik verhinderte, ist leicht aufzufinden; in der Pflanzenkunde können zumeist **die Objekte selbst**, um die es sich handelt, auf dem Bilde gesehen werden, in der Zoologie ist dies nur in seltenen Fällen möglich. So kann unsere Abbildung 4 als Vegetationsbild des gemeinen Schilfrohres (Phragmites communis) gelten, und tatsächlich sieht man auf ihm die Schilfbestände, ebenso auf Abbildung 3 die den Wasserspiegel bedeckenden Schwimmblätter der weißen Seerose (Nymphaea alba), auf Abbildung 6 den Pinienhain usw., aber die in jener Umgebung und inmitten jener Pflanzenwelt lebenden Tierarten kann man auf der Photographie nur ausnahmsweise zur Darstellung bringen.



Abb. 1. Rand eines Fichtenwaldes im Semeringgebiet.

Hierzu wären **Einzelaufnahmen** eines verhältnismäßig sehr kleinen Ausschnittes der betreffenden Gegend notwendig, wie

sie uns Schillings in so bahnbrechender Weise aus den afrikanischen Steppen vor Augen geführt hat, Einzelaufnahmen eines um so kleineren Terrainausschnittes, je kleiner das darzustellende Tier ist. Dabei geht aber wiederum der Charakter einer Gegend als Ganzes verloren; man sieht dann doch wieder nicht recht, wie die Aufenthaltsgebiete einer uns interessierenden Tierform eigentlich beschaffen sind.

Trotzdem verdient das Landschaftsbild nicht bloß in der Pflanzen-, sondern auch in der Tierkunde eingehendere Berücksichtigung, als sie ihm bis jetzt zuteil geworden ist.

Sollen wir uns nämlich von den Tummelplätzen und Schlupfwinkeln eines Tieres ausreichende Vorstellungen bilden, so ist hierzu eine oft recht ausführliche Beschreibung notwendig; sie wäre mit großem Vorteil für Lebendigkeit und Richtigkeit unseres Vorstellungsbildes einzuschränken, wenn im Text Photographien Aufnahme fänden, Photographien von Gegenden, in denen das betreffende Tier tatsächlich bereits gefunden und gefangen worden ist. Dem Forscher und Sammler, der aus wissenschaftlichen Gründen eine bestimmte Tierform sucht, dem Jäger, der sie aus sportlichem Interesse zu erbeuten trachtet, könnte seine Aufgabe dadurch oft in wirksamster Weise erleichtert werden, wo bloße Beschreibung ihn nicht vor empfindlichem Zeitverluste behütet.



Abb. 2. Waldblöße im Böhmerwald.

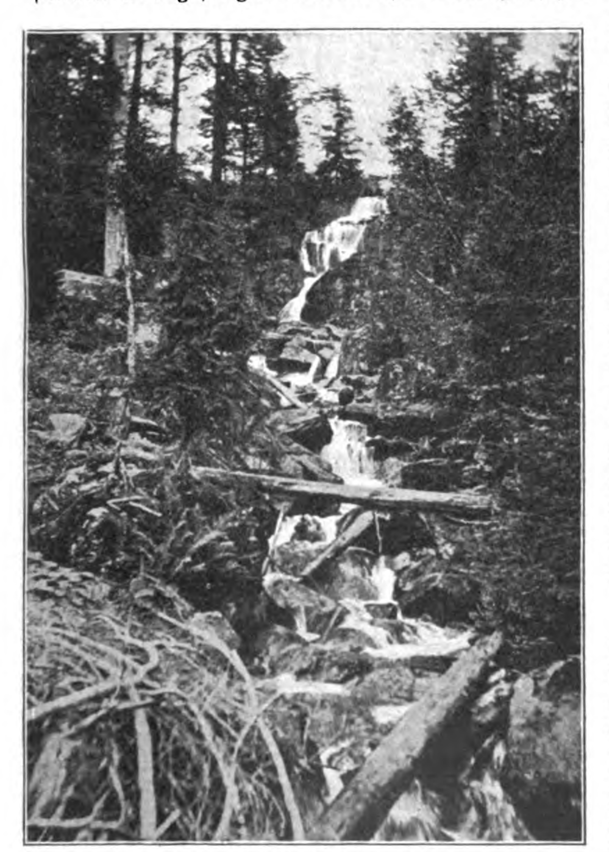


Abb. 3. Zufluß des Arbersees.

Einige Beispiele sollen das Gesagte erläutern. Unsere Abb. 1 stellt den Rand eines Fichtenwaldes im Semmering-Gebiet (Cetische Alpen mit Gneis und Glimmerschiefer als Hauptgesteinen) dar. Im Vordergrunde erblickt man einige Baumstämme, die nach dem Fällen dort zusammengeschoben wurden. Solche versprechen immer gute Ausbeute: außer wirbellosem Viehzeug, wie Regenwürmern, Sackspinnen (Lycosa), Steinkriechern (Lithobius), Nackt- und kleinen, flachen Gehäuseschnecken (Helix personata u. dgl.), findet man regelmäßig auch mehrere Vertreter von Wirbeltieren unter ihnen: Blindschleichen, Bergeidechsen (Lacerta vivipara), ab und zu, wo der Stamm dem Boden hohl aufliegt, eine aufgeblähte Erdkröte oder eine Waldmaus, die ihre Gänge so angelegt hat, daß die Wandung des Baumstammes deren Decke bildet, während Ein- und Ausgang des Baues irgendwo in der nächsten Umgebung der Stämme im Wiesenboden münden.

Die zweite Aufnahme, eine Fichtenwaldblöße im Böhmerwald (Kubernsattel am Fuß des Kubani, in der Nähe der berühmte „Urwald") hat im landschaftlichen, floristischen und faunistischen Charakter manche Ähnlichkeit mit der vorigen Auch hier sonnen sich Bergeidechsen auf den Baumstümpfen, bergen sich Blindschleichen in deren Innerem, sofern es schon morsch genug ist. Zwischen der leicht ablösbaren Rinde und

dem Splint sitzen aber auch zusammengekauert niedliche Zwergfledermäuse (Vesperugo pipistrellus) und Bergmolche (Molge alpestris), die hier außerhalb des Wassers ihre Sommerruhe verbringen. Haben wir Glück — von „Glück" spricht hier nur der Naturforscher —, so treffen wir auch eine Kreuzotter an, die die Holzplätze und nassen Wiesen des Böhmerwaldes in namhafter Zahl und verschiedenen Spielarten (namentlich die ganz schwarze „Höllenotter") bewohnt. Die am Rande der Lichtung ragenden Fichten sind reich an Nistlöchern der Spechte, und nicht selten bemerkt man, dicht an einen starken Ast geschmiegt, einen Waldkauz.

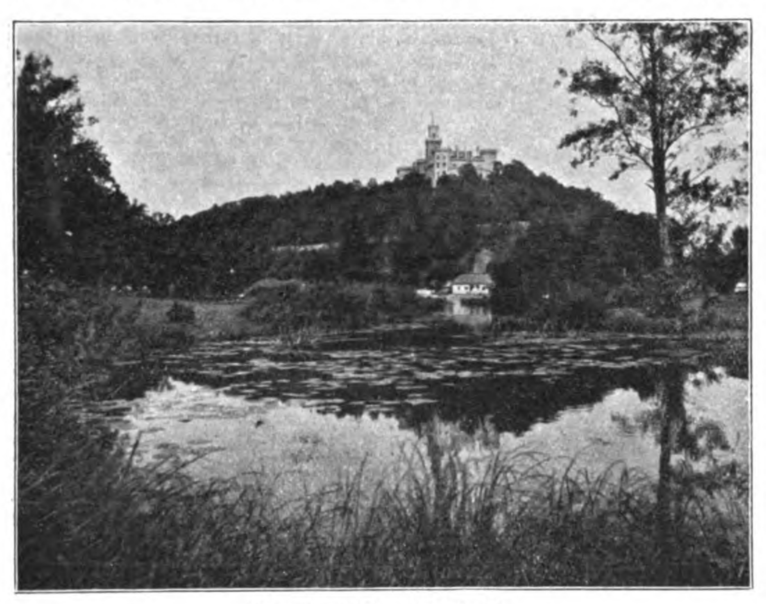


Abb. 4. Podhradský Teich.

Auch das nächste Bild (Abb. 3) entstammt dem Böhmerwald: ein kleiner Zufluß des Arbersees, belebt von Larven der Köcherfliege, die sich aus hineingefallenen Nadeln und Holzsplittern ein Gehäuse gebaut haben; ferner, wo das Bächlein zwischen den Steinen kleine, flache, langsam fließende Becken bildet, belebt von Larven des Feuersalamanders, die während warmer Frühlingsregen von ihren gelb-schwarzen Erzeugern, Inwohnern der umgebenden Waldung, dorthin abgesetzt wurden. Am Ufer scheuchen wir braune Grasfrösche (Rana temporaria) auf, die sich in mächtigen Sätzen mehr im dichten Unterholz, als im Wasser zu verbergen trachten. So klein das Gewässer ist, fehlen doch nicht Groppen (Cottus gobio), junge Forellen und die anmutige Wasseramsel.

Die Ufer des Podhradský-Teiches bei Frauenberg, Böhmen (Abbildung 4), bilden eine einzige große Ansiedelung namentlich zweier Tierarten: der Ringelnatter und des Wasserfrosches. Zu Füßen dessen, der den Teich umkreist, springen fortwährend lärmende Frösche, groß und klein und sonder Zahl, während Nattern geräuschlos oder nur leise im dürren Schilf raschelnd die Uferböschung herabgleiten in das trübe, von Blaualgen durchzogene Wasser hinein. Binsen, Schilf und Igelkolben bilden am Teichrande eine Zone, an deren Innengrenze (dem freien Teiche zu) Wasserwanzen der Gattungen Corixa, Naucoris und Notonecta, an deren Außengrenze (dem Ufer zu) Schwimmkäfer der Gattungen Colymbetes, Acilius und Hydaticus vorherrschen. Auf den Blattoberseiten der Seerosen, Seekannen und Nixenblumen lebt massenhaft ein Käfer (Donacia crassipes) und seine Larve, beide mit Schlammschnecken (Limnaea) zu dem löblichen Werke vereinigt, Löcher in die Schwimmblätter zu fressen, nur daß die Schnecken dieses Geschäft von der Blattunterseite, die Käfer von der Blattoberseite aus besorgen: so arbeiten sie einander entgegen! Dicht unter dem Niveau erscheinen stellenweise zinnoberrote Flecken, herrührend von zahllosen durcheinandertanzenden Wassermilben. Wildenten und Taucher bewohnen das Röhricht und lassen sich durch die enge Nachbarschaft badender Dorfkinder und Haustiere wenig beirren.

Am Wörtherseeufer bei Maiernigg in Kärnten ist der Schilfbestand (Abbildung 5) fast ganz rein, nicht untermengt mit Binsen, Rohrkolben und anderen Sumpfpflanzen. Man sieht den Verfasser bemüht, eine an langer Gerte befestigte Roßhaarschlinge den vorsichtigen, schön gezeichneten Würfelnattern (Tropidonotus tessellatus) über den Kopf zu streifen. Spottend klingt der Gesang eines Rohrsängers (Acrocephalus), da es nicht sogleich gelingt. Teilnahmslos stecken im flachen, sandigen Seegrund Teich- und Malermuscheln.

Unsere letzte Aufnahme (Abbildung 6) führt uns nach Süden an eine der verträumten Lagunen des berühmten Adria-Seebades Grado. Das stille, seichte Wasser beherbergt, da es mit dem offenen Meere in Verbindung steht und gerade so salzig ist wie dieses, viele Meerestiere, die hier, wo der Wellenschlag mangelt, in beträchtlicher Artenmannigfaltigkeit fast wie in

einem Aquarium beobachtet werden können. Am auffallendsten geberden sich die Strandkrabben (Carcinus maenas), die bei Annäherung des Menschen possierlich seitwärts laufend tieferen Regionen zustreben. Eigentümliche Bauten im Sande legt sich der Köderwurm (Arenicola marina) und der von den Zoologen vielgesuchte und vielbearbeitete Balanoglossus an, dessen anatomischer Bau ihn als hochinteressantes Bindeglied zwischen Würmern und Stachelhäutern, ja zwischen letzteren beiden einerseits, den Mantel- und Wirbeltieren anderseits hinstellt. — Die europäische Sumpfschildkröte läßt sich durch den Salzgehalt nicht abschrecken, gerade die Lagunen um Grado ständig zu besiedeln.



Abb. 5. Am Wörthersee.

Mit vorstehenden Naturaufnahmen wende ich mich nicht nur an die Biologen, denen die Verwendung des Landschaftsbildes zur Vorführung zoogeographischer und -ökologischer Terraintypen zumeist neu sein dürfte, sondern namentlich auch an alle Amateurphotographen, die Gelegenheit haben, auf Ausflügen und Reisen die Kamera zu gebrauchen. Ihnen rufe ich die Mahnung zu, das Objektiv nicht immer und immer wieder auf solche Panoramen und „Sehenswürdigkeiten" zu richten, die tausendmal und in allen Variationen schon in Albums und — auf Ansichtskarten zu finden sind, sondern Bilder auf die Platte zu bringen, die neben dem künstlerischen und Erinnerungswert auch in der einen oder anderen Beziehung wissenschaftlichen Wert haben. Dies ist aber, wie ich flüchtig zu zeigen versuchte, bei Aufnahmen charakteristischer Bodenstrecken in freier Natur (z. B. Wiese, Wald, Sumpf, Geröllhalde u. dgl.) fast immer der Fall.

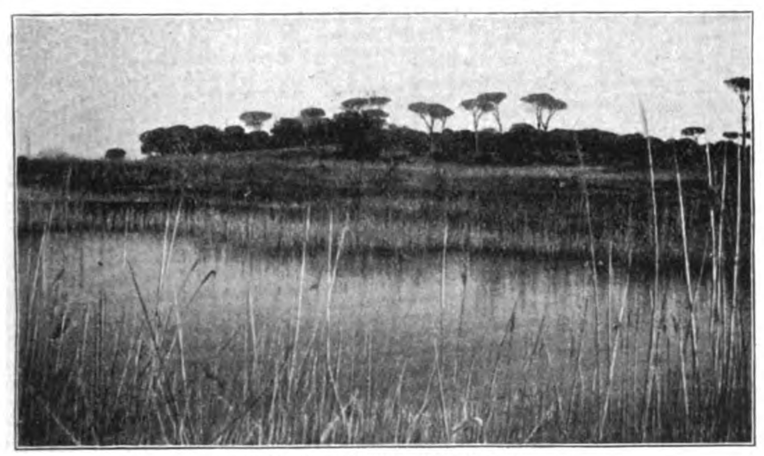


Abb. 6. Lagune bei Grado.

Primitive Gedanken über die Abstammung und Entwicklung des Menschen.

Von Dr. Ludwig Hopf. Mit Abbildung.

Blättern wir in dem Buche von der geistigen Entwicklung des Menschen (Völkerpsychologie), so stoßen wir auf die überraschende Tatsache, daß mancher hochberühmte Geist der Neuzeit nur das ausgesprochen hat, was schon in ältesten Zeiten einfache Naturmenschen geahnt haben. Wir brauchen hier nur die Vorstellungen und Gedanken über den Ursprung des Menschen anzuführen. Derselbe Gedanke, daß ein persönlicher Gott die Menschen erschaffen habe, findet sich nicht nur in den gegenwärtig herrschenden monotheistischen Religionen, sondern auch im Glauben der niedersten Wilden, und eine Art von Vorahnung der epochemachenden Entwicklungslehre von Lamarck und Darwin liegt in dem ausgesprochen, wie



sich da und dort niedere Völker die **Entstehung und Entwicklung des Menschen** gedacht haben und jetzt noch denken.

Am wenigsten Kopfzerbrechen machen sich diejenigen Völkerschaften in Ostasien, die angeben, der erste Mensch sei durch sich selbst in Erscheinung getreten oder aus einer Höhle hervorgekommen. Weitaus die Mehrzahl der Naturvölker aber, die an eine einfache Entstehung des Menschen glauben, suchen sich die Sache doch etwas zurechtzulegen und finden bald diesen, bald jenen Stoff, aus dem der Mensch hervorgegangen sein soll. Die Oneidas nennen sich Steinsprößlinge, weil sie ähnlich wie die Irokesen und die Bewohner von Rotuma in Polynesien glauben, der erste Mensch sei aus einem Steine entstanden. Diese Völker haben sich ihres Glaubens ebensowenig zu schämen, wie die vielen mittel- und südamerikanischen Völker, die sich den ersten Menschen aus Erde



Brahmanisches Idol
(im Kriege 1849 auf Bali erbeutet, jetzt im Ethnographischen Museum zu Dresden).
Die bemalte Holzfigur stellt Garudha, den Adler des obersten Brahmanen-Gottes Wischnu, in menschlicher Gestalt dar, auf den Schultern Wischnu tragend, von dem nur die Beine erhalten sind.

hervorgegangen denken, denn sie teilen diese ihre Vorstellung nicht nur mit dem hoch angesehenen Volke der Ägypter, sondern auch mit den erlauchten griechischen Philosophen Diogenes, Anaximander, Parmenides und Democritos, die in naiver Vorahnung der heutigen Annahme vom Ursprung des Organischen aus dem Unorganischen lehrten, daß alle Tiere mit Einschluß des Menschen aus dem Urschlamm unter dem Einfluß der Sonnenwärme hervorgegangen seien.

Einen Schritt weiter, und wir gelangen zu dem nächsten Gedanken an eine Entstehung und Weiterentwicklung des Organischen aus vorher schon vorhandenem Organischen. Wenn Menschen aus einfachem Gesteine oder Erdschlamm hervorwachsen konnten, so konnte ihr Hervorsprossen aus Pflanzen weiter nichts Auffallendes mehr haben. Völker in Brasilien und Nordostasien lassen den ersten Menschen aus Schilf oder Baumfrüchten, wieder andere in Südafrika und Polynesien aus heiligen Bäumen hervorwachsen. Sehr merkwürdig ist die alte Sage der Samoaner. Ihr Gott Tangaroa sandte seine Tochter aus, die dann als Schnepfe herabflog und sich auf einem Felsen, dem einzigen vorhandenen Ruheplatz, niederließ. Da wurde der Fels größer, eine kriechende Pflanze erwuchs und dehnte sich aus, und als sie welkte, erzeugten sich daraus Würmer und dann Menschen.

Ist in diesem letzten Mythus die Entstehung des Menschen aus Tieren eine indirekte, so finden wir anderseits überall auf der Erde zerstreute Sagen, nach denen der Mensch direkt aus Tieren hervorgegangen ist. Um die Entstehung solcher Mythen zu verstehen, müssen wir versuchen, sie psychologisch zu erklären und zunächst den Unterschied zwischen den Mythen der Natur- und der Kulturvölker hervorheben. Letztere schufen in erster Linie als Personifikationen verschiedener Naturerscheinungen und Naturgewalten ihre menschengestaltigen Götter und dachten erst in dritter Linie an die Entstehung der Menschen, nachdem ihr Mythus als Mittelstufe zwischen Götter und Menschen die Heroen eingeschoben hatte. Die Naturvölker dagegen beschäftigte weniger der Gedanke an Gott und die Welt, als die Frage nach der Entstehung des Menschen. Wenn wir nun begreifen wollen, wie die Naturvölker dazukamen, an eine Entstehung und Entwicklung des Menschen aus Tieren zu denken, so müssen wir uns den allenthalben sich geltend machenden Seelenglauben (Animismus) vergegenwärtigen. Dem Naturmenschen, der sich nicht in souveränem Hochmut über die Tiere stellt, sondern in diesen gewissermaßen nur ältere Brüder sieht, konnte auch der Gedanke nicht ferne liegen, daß die Seelen der Vorfahren einst in gewisse Tiere eingefahren und nun in diesen verkörpert seien. Durch eine leicht erklärliche Verschiebung entstand nun eben der weitere Gedanke, daß die Tiere selbst die Stammeltern der Menschen und als solche die immer hilfsbereiten Schutzgötter seien (Wundt), die mit Recht einen eigenen Kult beanspruchen können. Überall, wo wir bei Naturvölkern auf einen Tierkult stoßen, ist der Glaube vorherrschend, daß der betreffende Volksstamm seinen Ursprung auf ein bestimmtes Tier zurückzuführen habe, das nach einer nordamerikanischen Indianerbezeichnung „Totem" genannt wird. Wir können zwar Spuren eines Tierkultus auch bei den Kulturvölkern Babyloniens und Ägyptens, bei den Arabern und Israeliten und nicht minder bei den Indern, Griechen, Römern und Germanen nachweisen; die Hauptvertreter des Totemismus aber finden wir unter den Bewohnern Samoas und anderer ozeanischer Inseln, unter den Eingeborenen Australiens, namentlich aber unter denen Nord- und Südamerikas.

Am häufigsten erscheinen solche Tiere als Totems, denen als Seelentieren die Eigenschaft zugeschrieben wird, vorübergehend oder für immer einer abgeschiedenen menschlichen Seele als Aufenthaltsort zu dienen, also neben der Schlange die Maus, die Eidechse, das Krokodil, verschiedene Nachtraubvögel und die Fledermaus. Daran reihen sich auf zweiter Stufe die Nutz- und Jagdtiere und schließlich sogar all das kleine Getier, das als Plage auftritt, wie die Heuschrecken, die Würmer, Raupen und andere Insekten. Wegen des schützenden Waltens über dem Stamme durften die betreffenden Totemtiere entweder gar nicht oder nur nach vorangegangener Beschwörung und

Entschuldigung getötet werden, wie es die Ainos auf Korea jetzt noch halten, wenn sie ihr Stammestier, den Bären, töten. Die Totemtiere sind ja die Ahnen (Väter) der Menschen. Das sieht man am besten, wenn man eine der aus Holz geschnitzten Totemsäulen betrachtet, wie sie von den nordamerikanischen Indianern als Zeichen der Verehrung ihrer Totemtiere aufgerichtet wurden. — Daß es den Naturvölkern mit ihrem Glauben an die Abstammung von dem betreffenden Totemtiere Ernst war, beweist die schön geschnitzte und bemalte Totemsäule der Haida-Indianer, die im Museum für Völkerkunde in Berlin aufgestellt ist. Denn hier sehen wir wirklich und wahrhaftig in umgekehrter Anordnung eines Stammbaums oben auf der Spitze der Säule den Totemvogel und darunter eine ganze Reihe von Köpfen und Brustbildern früherer Ahnen. Angesichts solcher überzeugender Beweise konnte sogar der vorsichtige Virchow nicht umhin, den Totemismus aus einem dunklen Gefühle des Darwinismus, d. h. verwandtschaftlicher Beziehungen zu den Tieren, zu erklären. „Wie der Mensch sein Verhältnis zu Gott oder den Göttern anthropomorphisch konstruiert, so gelangt er ganz natürlich dazu, sein Verhältnis zu der belebten Natur theromorphisch aufzubauen."

In diesem Totemismus ist der Mythus von der tierischen Abstammung des Menschen mit dem Ahnenkultus eng verbunden. Aber auch frei von jedem Kult finden wir Sagen von tierischen Vorahnen weit über die Erde verbreitet, und ganz erstaunlich sind dabei die Sprünge, die sich die menschliche Phantasie gestattet. So lassen Fidschi-Insulaner die ersten Menschen, einen Knaben und ein Mädchen, aus dem Ei eines Habichts, die zu den Kolhus gehörenden Santals am Brahmaputra ein eben solches junges Menschenpaar, die Vorfahren des Menschengeschlechts, aus den Eiern eines Entenpaares herauskommen, die auf die eben erst aus der Wassertiefe aufgetauchte Erdinsel gelegt wurden; auf Neuseeland dagegen war die tierische Ursprungsstätte des Menschen wiederum ein einziges Ei, das ein Riesenvogel auf das Wasser gelegt hatte. Ja sogar bei dem verhältnismäßig hochstehenden Volke der Peruaner existierte ein Mythus, nach dem 3 Eier, ein goldenes, ein silbernes und ein kupfernes vom Himmel gefallen seien und den Fürsten, den Edelmann und den gemeinen Bauer in sich eingeschlossen gehabt hätten.

In diesen Sagen trat der Mensch, nachdem er im Ei ausgebildet war, fix und fertig in das Dasein. Was uns aber vom Standpunkt der Entwicklungslehre ganz besonders interessiert, das sind diejenigen Mythen, die von einer allmählichen Entwicklung des Menschlichen aus dem Tierischen zu reden wissen. So erzählen die Bewohner der Aleuten, alle Menschen stammen von einer auf die Insel Umiak herabgefallenen Hündin ab, die zwei menschenähnliche Junge, ein männliches und ein weibliches, mit noch ausgebildeten Hundepfoten geworfen habe. Von diesen seien im Laufe der Zeit immer vollkommenere Menschen entstanden. Ähnlich lautet der in Asien weit verbreitete Mythus von der Affenabstammung des Menschen. Wilde Stämme auf der malaiischen Halbinsel, die in den Augen der zivilisierten Malaien wilde Tiere sind, leiten ihre Abstammung von einem Paare weißer Gebirgsaffen her, die einst ihre erwachsenen Jungen in die Ebene geschickt hätten, wo sie sich so vervollkommneten, daß sie und ihre Nachkommen Menschen wurden. Diesem Mythus lehnt sich die Buddhistische Sage an von der Abstammung plattnasiger Stämme in Tibet von zwei wunderbaren Affen, die verwandelt worden seien, um das Schneereich zu bevölkern. Und ganz dasselbe ist es, wenn die Dschactwas von Radschputana sich von dem Affengotte Hanuman ableiten und zur Bekräftigung dieser Sage noch besonders erwähnen, daß ihre Fürsten die Zeichen ihrer Abstammung in einer schwanzartigen Verlängerung der Wirbelsäule tragen.

Was wollen wir weiter? Wenn die heutige Zoologie und Anthropologie sich als ein besonderes Verdienst zuschreibt, den Stammbaum des Menschen von der niedersten tierischen Stufe bis zur Spitze mit annähernder Sicherheit nach dem dermaligen Stande der Wissenschaft festgestellt zu haben, so wäre es sicher ein Unrecht, wollten wir den Naturvölkern das Zeugnis vorenthalten, daß auch sie wenigstens ahnungsweise eine Vorstellung von der Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorahnen gehabt haben.

Ein Besuch im Stockholmer biologischen Museum.

Mit 3 Abbildungen.

Die strenge Wissenschaft kann der Systematik nicht entbehren; deshalb müssen für die gelehrten Forscher und ihre Schüler Sammlungen mit den entsprechend hergerichteten und geordneten Gegenständen aus allen Naturreichen vorhanden sein. Neuerdings hat man in unsern naturwissenschaftlichen Museen aber auch angefangen, neben den endlosen Reihen der sehr bald ermüdend auf den Laien wirkenden Tierpräparate biologische Gruppen aufzustellen. Sie sind derartig angeordnet, daß sie die völlig lebenswahr vor den Beschauer hintretenden Tiere einer Gruppe, Familie usw. in ihrer natürlichen Umgebung, in den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung und in ihren Beziehungen zu ihresgleichen, zu Freund und Feind darstellen. Man braucht nur Zuschauer, die nicht fachmännisch gebildet, aber wißbegierig sind, vor solchen Gruppen zu beobachten, um klar zu erkennen, was für ein mächtiger Hebel zur Förderung naturwissenschaftlicher Belehrung und der Volksbildung überhaupt Museen sein müssen, die entsprechend dem Aufblühen der biologischen Wissenschaften ganz in ihrem Geiste eingerichtet sind.

Es gibt bereits ein Vorbild für ein solches: das biologische Museum in Stockholm, dessen mustergültige Einrichtung, Anordnung und Ausstattung wir nachstehend kurz beschreiben wollen. Das Museum ist Eigentum einer Gesellschaft und von Dr. Gustaf Kolthoff in Upsala, der auch die Anregung dazu gegeben hat, errichtet und geordnet worden. Sein leitender Gedanke war, in diesen Räumen sämtliche auf der skandinavischen Halbinsel heimischen Säuger und Vögel zu vereinigen und sie unter ihren wirklichen Lebensbedingungen vorzuführen, so daß dem Betrachter durch das bloße aufmerksame Anschauen die wichtigsten Gesetze der Wissenschaft vom Leben: vor allem die Abhängigkeit der Lebewesen von den Einwirkungen der Umwelt und die Beziehungen der



Tiere zueinander einleuchtend vorgeführt werden. Also statt der Systematik: biologischer Anschauungsunterricht, der namentlich für die Jugend gar nicht hoch genug bewertet werden kann.



Abb. 1. Sumpf- und Waldlandschaft aus dem südlichsten Schweden mit ihrer charakteristischen Tierwelt.

Doch treten wir ein. Die obere Abteilung im Museum stellt uns vier verschiedene Landschaftstypen vor Augen; die Hintergrundgemälde hat Kunstmaler Bruno Liljefors ausgeführt. Zuerst erblicken wir eine Sumpf- und Waldlandschaft aus dem südlichsten Schweden mit ihrer charakteristischen Tierwelt (Abb. 1). Unter den Bäumen äsen friedlich Hirsche und Rehe; auf dem Wasser und im Röhricht eines kleinen Sumpfes sieht man Schwäne, Graugänse und anderes Geflügel. So werden auch mit den übrigen Säugetieren Südschwedens überall die Vögel zusammengebracht und mit ihren Nestern, Eiern und Jungen vorgeführt. In den Zweigen einer mächtigen Buche nisten Reiher, während sich der Adebar oder weiße Storch mit seiner Familie auf dem Stumpfe eines vom Sturm geknickten Baumes niedergelassen hat; auf einem Sumpf schwimmen Seevögel mit ihren Jungen. Weiterhin geht die Landschaft in einen sandigen Meeresstrand mit dem Ausblick auf die offene See über. Auf einer grasbewachsenen Anhöhe haben Möwen und Seeschwalben ihre Wohnplätze, am Strande beschäftigen sich Eidergänse und andre Seevögel mit ihren Jungen, und durch den Sand des Ufers laufen verschiedene Sumpfvögel. Weiterschreitend gelangt der Beschauer zu einer arktischen Heide; im Hintergrunde sieht man das Meer zwischen zwei hohen und steilen Vogelbergen, von deren Felsenwänden die eine mit den auf ihr scharenweis brütenden Tordaalken und Trottellummen, die andere von dreizehigen Möwen dicht besetzt sind (Abb. 2). Der mit Grasbüscheln bewachsene Strand wird durch Kraniche und andre nordische See- und Sumpfvögel belebt; an Wassertümpeln haben sich kleine Schnepfenvögel mit ihren soeben dem Ei entschlüpften Jungen versammelt. Hier brüten Wildenten oder leiten die ersten Schritte ihrer kleinen Nachkommenschaft, dort sehen wir Wildgänse auf grüner Flur. Weiter rechts grasen einige Renntiere, die ja für Lappen und Finnen gewissermaßen die Basis ihrer Existenz bilden; von einem im Hintergrunde aufragenden Berge kommt ein Wanderzug der kleinen Lemminge (Nager aus der Familie der Wühlmäuse), der — genau wie in der Wirklichkeit — von Steinfüchsen, Falken, Raubfußbussarden und Eulen eifrigst verfolgt wird. Nach rechts hin schließt sich ein nordischer Forst an, zwischen dessen Bäumen zwei Wölfe hervorkommen; von einem Felsblock äugen zwei Luchse, und in dem Zweigwerk gewahrt man hochnordische Eulen. Ein Vielfraßweibchen säugt seine Jungen, während das Männchen oberhalb auf einem Baumaste ruht. Eine alte Bärin steht aufgerichtet an einer Fichte, in deren Geäst ihre possierlichen Jungen geklettert sind. Auf dem Boden laufen Waldhühner mit ihren Küchlein Nahrung suchend umher. Schwerfällig kommt der mißtrauische Meister Grimbart, der Dachs, aus seinem

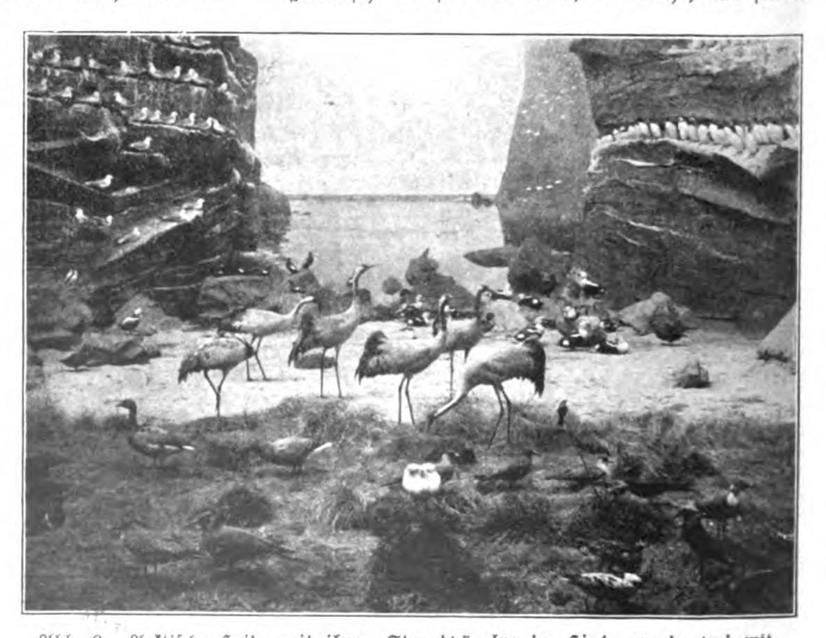


Abb. 2. Arktische Heide mit ihren Strandvögeln; im Hintergrund zwei mit Alken und Lummen besetzte Vogelberge.



unterirdischen Verließ hervor (Abb. 3). Auch ein mächtiger Elchhirsch mit seinem Tier (Weibchen) erscheint; vor einem Fuchsbau tummeln sich die Jungen in lustigem Spiel.

Zwei Stockwerke umfaßt der Zuschauerraum, und wenn wir in das obere hinaufsteigen, so blickt man natürlich auf dieselben Landschaften hinab, gewahrt von hier aber noch zahlreiche in den Baumkronen nistende Vögel, die uns von unten nicht sichtbar waren: Horste von Raubvögeln mit Eiern und Jungen, dann wieder dichtes Gestrüpp mit dem Geniste kleinerer Vögel. Ein Kuckuckweibchen ist eben dabei, sein Ei in das Nest eines Piepers einzuschmuggeln; nicht weit davon können wir zuschauen, wie ein Vogel seine Jungen füttert oder ein andrer sein Nest baut. In einem hohlen Baumstumpf ist das seltene Nest der Sperlingseule mit Jungen sichtbar; auf einem andren Baume sperren die hungrigen Nestlinge der Tannenmeise ihre Schnäbel auf.

Von nicht geringer Anziehungskraft sind zwei unten eingerichtete Sonderabteilungen: in der linken stellt das Hintergrundgemälde einen von Spitzbergens eisgefüllten Fjorden am Fuße hochragender Berge dar. Auf einem von zwei Steilwänden eingeschlossenen Stückchen Land haben Wild- und Eidergänse sowie andre Vögel ihre Nester gebaut. An den seitlichen Hängen hocken links weiße Eismöwen zusammen mit den beiden andren Möwenarten Spitzbergens; rechts haben Sturmvögel, Alken und Lundvögel ihr Revier. Auf einem Bergvorsprung steht ein stattlicher Eisbär; auf den Eisschollen ruhen ein riesiges Walroß und andre Robben. Die Abteilung zur Linken versetzt uns nach Ostgrönland, der Hintergrund zeigt das mit Eisschollen übersäte Meer und ein weites, grünendes Tal: Motiv von der Mackenziebucht nördlich des Kaiser Franz Josefsfjordes. Hier weidet eine Herde von 5 Moschusochsen; auf einem Sandfelde liegt ein Eisbär, der weiße Polarwolf kommt vom Berge herab, und der ebenfalls weiße Polarhase duckt sich zwischen den Grasbüscheln, während der Blaufuchs zwischen dem Gestein umherschleicht. Auf dem grasbewachsenen Boden und an den Bergwänden brüten die Vogelarten dieses Nordpolarlandes, über dem Meere schweben Raben und Raubmöwen. Die in dieser arktischen Abteilung befindlichen Tiere wurden von Prof. Nathorsts Spitzbergenexpedition (1898) und von Dr. Kolthoffs Expedition nach Spitzbergen und Nordostgrönland (1900) heimgebracht; auf letzterer hat Kunstmaler Kjell seine Studien für die von ihm herrührenden Hintergrundgemälde in der Polarabteilung gemacht.



Abb. 3. Dachs, aus seinem Bau hervorkommend.

Die Aufnahme unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnisse in Japan.

Von Dr. Adolf Saager.

Von allen Rassen sind bis jetzt nur die Japaner fähig gewesen, sich unsre naturwissenschaftlichen Kenntnisse soweit anzueignen, daß sie sich selber schöpferisch als Entdecker auf diesem Gebiete betätigen konnten. Die Behauptung der russischen Admirale, bei der Seeschlacht von Tsusima hätten die Japaner ein ganz neuartiges Sprengmittel von unerhörter Wirkung verwendet, ist nirgends einem erstaunten Kopfschütteln begegnet: so bekannt ist die Leistungsfähigkeit der Japaner auch auf technischem Gebiete, das ja aufs engste mit dem modern-naturwissenschaftlichen Denken verknüpft ist.

Es handelt sich hier nicht um eine Nachäfferei, wie es etwa die Übernahme unsrer Kunst oder des Christentums durch eine andre Rasse sein würde, sondern um ein verständnisvolles, liebevolles Eingehen auf unsre Entdeckungen und Erfahrungen, gepaart mit einem tiefgehenden Interesse, das die Japaner befähigt hat, das Übernommene nicht nur zu erhalten und zu bestaunen, sondern auch weiter zu entwickeln. Eine so überraschende Erscheinung wird durch allgemeine und oberflächliche Schlagwörter wie „Rasse“ und „Anpassungsfähigkeit“ nicht erklärt. Denn in der Beweglichkeit des Geistes und Temperaments allein können wir unmöglich die Gründe dafür finden. Für die erfolgreiche Akklimatisierung fremder Gewächse müssen auch die Boden- und Luftverhältnisse besonders günstig sein.



Mit andern Worten: ein Volk, das fähig sein soll, unsre naturwissenschaftlichen Erkenntnisse sich zu eigen zu machen, muß vor allem ein empfängliches Auge und Ohr dafür haben und darf ihnen ferner auch keinerlei Hindernisse in den Weg legen. Die Empfänglichkeit selbst wird wesentlich unterstützt durch eine alte Kultur, die sich mit demselben Gegenstande, wenn auch in andrer Richtung, schon beschäftigt hat. Ist diese Kultur vorhanden, so ist dadurch bereits ein Teil der Hindernisse von vornherein aus dem Wege geräumt.

Es können aber noch andre Hindernisse mehr äußerlicher Art vorliegen. Die Indogermanen haben stets eine Sympathie für die Natur in all ihren Ausdrucksformen bewiesen; sie sind auch — *außer den Japanern* — die einzige Rasse, die ein so großes Verständnis für die Hochgebirgswelt bekundet, daß sie die mit diesem Genuß verknüpften Mühseligkeiten nicht scheute, ja diese sogar selbst wiederum zu einem Genuß umgestempelt hat. Trotzdem konnten die ersten Naturforscher bei uns noch von Glück sagen, wenn sie *nur* mit Hohn und Spott überschüttet wurden; Giordano Bruno ist nicht der einzige, dem es schlimmer ergangen ist als ihnen.

In der *Darstellung* der Natur in allen ihren Formen sind die Japaner anerkannte Meister. Die Besucher der offiziellen, retrospektiven, japanischen Sammlung von Kunstwerken bei der letzten Pariser Weltausstellung konnten mit Beschämung einsehen, daß diese bis tief ins 19. Jahrhundert mit Geringschätzung behandelten Asiaten bereits im 8. Jahrhundert die Tierwelt in einer Vollendung darstellten, zu der wir Europäer noch viele Jahrhunderte gebraucht haben. Und auch heute noch bekunden sie selbst in anspruchslosen Holzschnitten der billigsten Art eine Kenntnis der Tier- und Pflanzenwelt, wie sie sich wahrlich trotz unsrer Fortschritte auf naturwissenschaftlichem Gebiete bei derartigen Gelegenheiten bei uns nur selten verrät. Für unsre bekannten Insektenpulverreklamebilder zum Beispiel werden die Japaner wohl nur ein mitleidiges Lächeln übrig haben.

Die intime Kenntnis der Natur, wie sie sich schon seit den ältesten Zeiten in der japanischen Kunst verrät, beschränkt sich indes keineswegs auf die Künstler. Lafcadio Hearn, der beste Kenner des Landes, betont in seinen Schriften immer wieder, wie nahe auch der einfache Mann in Japan der Natur steht. Die Tiersagen z. B. enthalten zahllose Einzelheiten, deren Kenntnis eine außerordentlich feinsinnige Beobachtungsgabe voraussetzt. So weiß in Japan jedes Kind, daß die Kröte Insekten vertilgt, während sie bei uns in noch weiten Kreisen für giftig gehalten wird. Die Pflanzen haben im Volksglauben so gut wie die Tiere und Menschen eine Seele, während sie nach der Anschauung der meisten Abendländer dem Menschen zuliebe geschaffen sind. In den entlegensten Bauernnestern gibt man den Mädchen Namen von Blumen. Die Pflege der Blumen, die Kunst, sie zu Sträußen zu vereinigen, bildet einen Teil des gesellschaftlichen Schliffs. Und selbst für das Leben, das aus der leblosen Welt, den Gesteinen, spricht, haben die Japaner ein so großes — man möchte sagen intuitives — Verständnis, daß sie besonders charakteristische Stücke, unbehauen, nur von der Elemente Hand geformt, selbst in den Dörfern als Schmuckstücke aufstellen. Wohl haben die Japaner auch ihre Freude an grotesken Felsbildungen, die dem Zufall ihre Form verdanken, aber sie haben stets soviel Verständnis für die Struktur der Gesteine, für ihre physikalischen und statischen Eigenschaften bewiesen, daß sie auch in ihrer älteren Kunst trotz der Benützung bizarrer Naturgebilde niemals wie unsre ältere Kunst (z. B. Mantegna, ja sogar bisweilen auch Dürer) Darstellungen von Dingen geliefert haben, die in Wirklichkeit unmöglich sind.

Angesichts eines solch intimen Verhältnisses zur Natur, sowie der wissenschaftlichen Leistungen dieses Volks auf den übernommenen Forschungsgebieten kann man nur bedauern, daß seine Entwicklung sich nur in der Richtung der Naturdarstellung und nicht auch, wie die unsere, in der Richtung der Naturforschung bewegt hat. Bei der ausgesprochen realistischen Geistesrichtung der Japaner, bei ihrer Hochachtung vor den Tatsachen, die keine Anthropomorphisierungen kennt, wären sie zweifellos zu bedeutenden Errungenschaften auf diesem Gebiete gelangt.

Und dieses um so mehr, als ihnen dabei zwei Mächte, die bei uns der naturwissenschaftlichen Forschung lange Zeit hindurch Hindernisse in den Weg legten, der Aberglauben und der Glaube, keine Schwierigkeiten bereitet haben würden. Der Aberglaube war dort gerade aus der Beobachtung der Natur erwachsen und stand daher nicht im Widerspruche mit der Forschung. Allerdings ist ihm vielleicht teilweise die Schuld beizumessen, daß die Japaner sich nicht aus eigenem Antriebe der Naturforschung zuwandten, weil das ganze Gebiet schon beackert war. So vergaß man über der Darstellung die Durchforschung.

Der Glaube aber konnte der Forschung schon aus dem einfachen Grunde nicht im Wege stehen, weil er in Japan eine geringe Rolle spielt. Ito, der japanische Bismarck, versichert, die Japaner seien das atheistischste Volk des Erdkreises. Professor Inayo Nitoba stellt als religiöses Prinzip den Bushido, den Nationalkomment, dessen Lehre keinerlei dogmatischen Glauben enthalte, in den Vordergrund; der Schintoismus[1] sei eine Verehrung der Natur, und der Buddhismus habe den Japanern geradezu eine skeptisch naturgeschichtliche Auffassung der Entstehung des Menschen vermittelt. Wie neulich noch ein Japaner erinnerte, ist nach Comte die theologische nur die erste Phase in der intellektuellen und moralischen Entwicklung eines Volkes; die Japaner seien jetzt in die weitere, die wissenschaftliche, eingetreten.

Die Folge davon ist, daß in den japanischen Schulen kein religiöses Dogma gelehrt wird. Der Unterricht in der Naturkunde beschränkt sich nicht auf bloße Systematisierung oder Beschreibung wie anderwärts; auch besteht er nicht in einer Anhäufung von Einzeltatsachen, sondern ist gewissermaßen eine Illustration der Evolutionslehre. Die Idee des Monismus, die im Buddhismus ausgedrückt ist, wird durch den Unterricht weiter ausgebaut, während der alte Aberglaube und Formelkram rapid im Abnehmen begriffen sind. Auch des Ärmsten Kind kann sich in diesen Schulen die Erkenntnisse des Abendlandes aneignen; es gibt darin keinen vierzehnjährigen Knaben, ja kein Mädchen in diesem Alter, denen die Namen Tyndall, Darwin, Huxley, Herbert Spencer nicht bekannt wären, und die nicht fähig sind, Aufsätze über die Entwicklungsgeschichte der Pflanzen oder die geologischen Verhältnisse Izumos[2] zu schreiben.

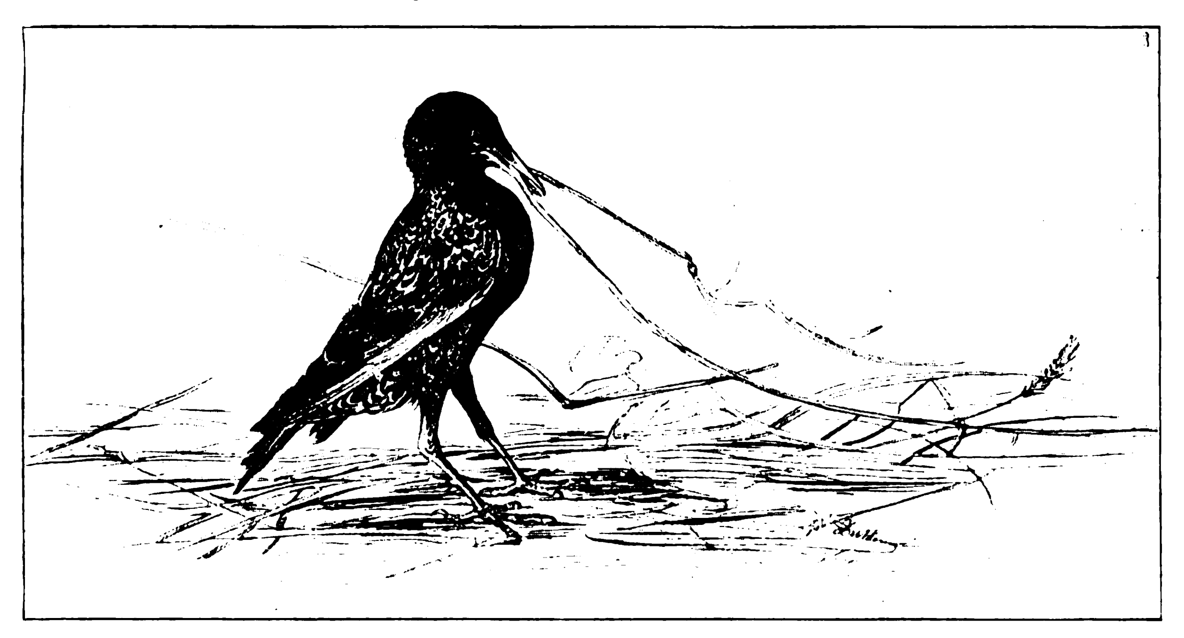
[1] Schintoismus oder Shintoismus = der älteste Kultus der Japaner.

[2] wo L. Hearn Lehrer war.

Unter solchen Umständen ist es nicht zu verwundern, daß wir in naturwissenschaftlichen Veröffentlichungen aller Art nach europäischen und nordamerikanischen Namen nicht etwa Angehörigen der weißen Rasse in anderen Weltteilen, sondern Japanern begegnen. In der Bakteriologie, Botanik, Zoologie, Geologie, Chemie usw. haben sie bereits Bedeutendes geleistet, und es ist zu erwarten, daß die Naturwissenschaften im allgemeinen durch Japaner noch reichliche Förderung erfahren werden.

Vermischtes.

Der Star ist einer unserer bekanntesten Frühlingsboten. Jung und alt begrüßt ihn mit Jubel, wenn er zum ersten Male wieder auf dem Scheunengiebel sitzt und flügelschlagend, schnurrend und trommelnd dem abziehenden Winter einen spöttischen Abschiedsgruß zupfeift. Wenig macht es ihm aus, wenn auch noch wirbelnde Schneeflocken ihm dabei auf das stählern schimmernde Hochzeitsgefieder fallen, denn er ist von unverwüstlich guter Laune und ein gar wetterharter Gesell, der nicht selten, auch truppweise, den ganzen Winter über bei uns aushält und sich dann schlecht und recht durchs Leben zu schlagen sucht. Freilich mögen wohl die meisten der im Winter sichtbaren Stare nicht bei uns erbrütet sein, sondern aus nördlicheren Gegenden stammen. Kleine Farbenunterschiede im Gefieder und Abweichungen der Körpermaße lassen das feststellen, wenn auch eine zusammenfassende und eingehende Untersuchung hierüber noch nicht erfolgt ist. Überhaupt bildet gerade der scheinbar allbekannte „Starmatz" ein geradezu klassisches Beispiel dafür, wie sehr die Naturgeschichte selbst unsrer gewöhnlichsten Vögel in ihren wichtigsten Punkten noch der Aufhellung bedarf. So wissen wir noch nicht einmal genau, ob die Stare regelmäßig zwei Bruten machen oder nur eine. Die Berichte darüber lauten ganz verschieden; jedenfalls kommt beides vor, aber inwieweit dabei Örtlichkeit, Klima, Alter der Vögel, Ernährungsverhältnisse usw. eine Rolle spielen, bleibt noch aufzuklären. Wir bitten deshalb die Kosmos-Mitglieder, im kommenden Frühjahre ihre Beobachtungen darüber einsenden zu wollen, damit wir hinreichendes Material zur Bearbeitung dieser Frage in die Hand bekommen. Ebenso ist der Herbstzug der Stare noch eine offene Frage, die vielfach schon zu scharfen Auseinandersetzungen unter den Ornithologen geführt hat. Ziehen die jungen Stare mit den alten oder getrennt von ihnen, treten diese die große Reise vor jenen an oder umgekehrt? Auch hierüber sind eingehende Beobachtungen in wissenschaftlichem Interesse sehr erwünscht.
K. F.



Der Star (Sturnus vulgaris). Nach einer Zeichnung von Jos. Dahlem.

Kosmos-Exkursionen. Eine Anzahl Kosmos-Mitglieder aus Württemberg, Baden und der Schweiz unternahm kürzlich einen von Herrn Professor Dr. Endriß geleiteten Ausflug in das Donauversinkungsgebiet. An diesem beteiligten sich u. a. auch Herr Reg.-Rat Hecht-Karlsruhe vom badischen statistischen Landesamt und Herr Finanzrat Dr. Trüdinger-Stuttgart. Besonders überrascht wurden die Teilnehmer durch den Umstand, daß die Schwarzwald-Donau in der Nacht vorher zwischen Möhringen und Immendingen weitere 300 m zurückgewichen war, eine Erscheinung, die in der Geschichte der Donauversinkung zum ersten Male aufgetreten ist und ihre Ursache in neuen Senkungen (etwa 30—40 cm) am rechten Ufer hat. — Der Erfolg dieser ersten Kosmos-Exkursion hat den Wunsch rege werden lassen, es möchten im nächsten Jahre des öfteren und auch in anderen Gegenden derartige Ausflüge unternommen werden. Die Geschäftsstelle (Stuttgart, Pfizerstr. 5) ist gern bereit, weitere Anregungen hierfür entgegenzunehmen. Besonders erwünscht wäre es, wenn schon jetzt verschiedene Herren sich gütigst bereit erklären wollten, spätere Kosmos-Exkursionen zu führen.



Die Bekämpfung des Bohrwurms (Teredo navalis). Im Anschluß an meinen Artikel in Heft 2 möchte ich darauf hinweisen, daß mir kürzlich von einer holländischen Holzfirma Houthandel voorheen G. Alberts, Middelburg, eine Broschüre zuging, die eingehende Mitteilungen über die Widerstandsfähigkeit eines Holzes bringt, des Demerara Greenheart. Freilich wird auch dieses Holz nicht vom Bohrwurm verschont, aber es wird nur die Oberfläche angegriffen, während das Kernholz erhalten bleibt. So soll dieses Holz ein geeignetes Baumaterial bieten. Neuerdings hat man auch im Hafen von San Francisco, durch Zufall darauf geführt, den Versuch gemacht, mit Elektrizität den Bohrwurm zu bekämpfen.

Dr. Kuhlmann.

Planetenstand vom 15. Okt. bis 15. Nov. 1909.

Venus ist Abendstern. Sie zieht in rechtläufiger Bahn durch die Sternbilder Skorpion, Schlangenhalter und Schütze und kann bis nach 6½ Uhr, Mitte November bis 6¾ Uhr beobachtet werden. Am 17. Oktober ist sie links vom Monde zu finden.

Mars bewegt sich rechtläufig durch die Fische. Er erscheint mit dem Eintritt der Dämmerung am südöstlichen Himmel, kreuzt um 10¼ Uhr, zuletzt schon um 8½ Uhr die Mittagslinie und bleibt bis 4 Uhr, Mitte November bis 2½ Uhr morgens über dem Gesichtskreis. Seine Helligkeit ist noch sehr beträchtlich, doch nimmt sie in dem Maße ab, in dem sich seine Entfernung von der Erde vergrößert.

Jupiter, rechtläufig in der Jungfrau, kann in den frühen Morgenstunden beobachtet werden. Er geht um 4½ Uhr, zuletzt schon um 3 Uhr auf.

Saturn, rückläufig in den Fischen, ist links (östlich) vom Mars zu finden. Er taucht nach dem Einbruch der Dunkelheit am Südosthimmel auf, überschreitet um 11¾, bezw. 9¾ Uhr den Meridian und bleibt bis 6¼, bezw. 4 Uhr morgens, sichtbar. —

In den Nächten um den 14. November herum ist ein größerer Sternschnuppenfall, das Auftreten der sogenannten „Leoniden", zu erwarten. Z.

Kosmos-Korrespondenz.

Herr **Th.** in Kassel und Herr **M. R. L.** in Lahr werden um Bekanntgabe ihrer näheren Adressen ersucht.

Zur Degenerationstheorie. (Kosmos-Korrespondenz in Band VI, Heft 8.) Die Idee, daß es wirklich urtümlichere Völker auf der Erde, gegenwärtig wenigstens, nicht mehr gebe, sondern daß alle scheinbar ganz niedrigen Menschenformen Degenerationsprodukte, nachträgliche „Kümmerformen" seien, ist von anthropologischer Seite sogar schon sehr energisch vertreten worden. Die Weddas, die Australneger, die afrikanischen Zwergstämme, — alle sind sie schon in diesem Sinne gedeutet worden. Daß solche Degeneration gelegentlich stattgefunden hat, kann keinem Zweifel unterliegen. Vom Boden der Entwicklungslehre besteht kein Muß, daß heute noch wirklich primitive, den Urzuständen des Menschengeschlechts nahestehende Menschenformen lebend erhalten sind. Gleichwohl läßt sich sagen, daß jene allgemeine „Degenerationstheorie" in neuerer Zeit immer mehr wieder an Boden verloren hat. Die auffälligen, neuerdings immer deutlicheren Beziehungen der Ureinwohner von Australien zu der altdiluvialen Menschenform des sogen. Neandertalers, deren Reste wir in Europa gefunden haben, macht es in höchstem Grade wahrscheinlich, daß uns in diesen Australiern noch ein wirklich uralter Menschenrest mit durchaus primitiven Zügen erhalten ist. Nun wird man aber auf der einen Seite auch die „Roheit" solcher primitiven Menschen nicht übertreiben dürfen. Aus Menschen auf der ungefähren Stufe jenes Neandertalers müssen doch irgendwie auch unsre Kulturmenschen höchsten Grades entwicklungsgeschichtlich einmal hervorgegangen sein, — ein bedeutender Kern steckte also sicher schon darin, — zumal wenn man erwägt, daß das, was diese Neandertaler schon an Kulturgrundlage sich erworben hatten, eigentlich eine gewaltigere Leistung war als alles, was später noch an Kultur dazu gekommen ist; aller Anfang ist am schwersten. Was für eine Bildungsfähigkeit im Gehirn eines Australiers von heute im günstigsten Fall stecken kann, beweist auch Klaatschs sichere Angabe über einen Australneger, der, von Kindheit an in einer englischen Familie aufgewachsen ist und die volle Bildungshöhe eines modernen Kulturmenschen individuell erreicht hat. Auf der andern Seite wissen wir aber auch alle, was für eine Bestie noch im Menschen stecken kann, im wilden wie im kultivierten. Wir wissen von Kannibalismus, scheußlichem Martern von Gefangenen und so weiter, kennen die Geschichte mit ihren Greueln, und kennen die Tageschronik mit dem, was täglich noch neben uns möglich ist. Wir sagen uns, daß in ungezählten Fällen der Mensch „tierischer als jedes Tier" sei. Und das, meine ich, will Darwins Satz eigentlich nur sagen. Er betont, daß, wenn wir eine Wahl treffen sollen, das Tier in seiner glücklichsten Stunde, seiner höchsten Stimmung tatsächlich erfreuender und erhebender auf uns wirke als der Mensch in seiner eventuell widerwärtigsten und niedrigsten. Im Tier empfinden wir in solchem Moment den Lichtblick des modernen Menschen, im Menschen die Fratze des Bestialen, das noch einmal durchbricht.

Wilhelm Bölsche.

Mitgl. M. in K. Die uns eingesandten Tiere, die Ihre Johannisbeerpflanzungen verderben, sind Schildläuse und gehören zu den Schnabelkerfen, die an Pflanzen saugen. Die Weibchen legen im Herbst viele Eier und bedecken diese wie eine Gluckhenne, auch nachdem sie gestorben sind. Am wirksamsten geschieht die Vertilgung im Herbst. Es bleibt nichts anderes übrig, als mit Lumpen oder mit Bürsten die Tiere abzufegen. Luftige, nicht zu dichte Stellung der Büsche ist jedenfalls gut.

Schwimmkünste des Eichhorns. Herr Forstamtmann Neunhoeffer, Crailsheim, schreibt uns: „Bei einer im vorigen Monat unternommenen Neckarfahrt nach Heidelberg bemerkte ich bei Haßmersheim ein Eichhorn, das unmittelbar vor dem Kiel des Motorbootes vorbeischwimmend, äußerst zielbewußt vom linken nach dem rechten Neckarufer strebte und auch durch das starke Kielwasser nicht aus seinem Kurs zu bringen war. Daß das Tierchen sich etwa aus Angst in den ziemlich breiten und rasch fließenden Fluß begeben hatte, war nach Lage der Dinge nicht anzunehmen. Hat vielleicht das eine oder andre Kosmosmitglied ähnliche Beobachtungen über Schwimmkünste des Eichhorns gemacht?"



Technik und Naturwissenschaft.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Kunstseide.*)

Von Dr. A. Zart.

Seit der Mensch zuerst bewußt in das Walten der Natur eingriff, hat er sich immer größere Gebiete dieser dienstbar zu machen verstanden. Wurden ihre Erzeugnisse zuerst als solche oder mit geringer Umgestaltung verwertet, so ging der Erfindergeist mit dem Anwachsen der Volkszahl und der Monopolisierung großer Verbrauchsartikel daran, andere Wege zu ihrer Herstellung oder Nachahmung aufzuspüren.

In grauer Vorzeit schon hatten die Chinesen es verstanden, sich aus dem Faden der Puppenhülle des Maulbeerbaumspinners ein Gewebe herzustellen, das wegen seiner Schönheit und Kostbarkeit nur von den Mitgliedern des Kaiserhauses getragen werden durfte. Es war die Seide. Der fortschreitenden Demokratisierung der Menschheit ist auch dieses Herrscherattribut zum Opfer gefallen. Die Seide ist ein Massenprodukt geworden, das bei einer Jahresproduktion von 50 Millionen kg noch nicht die Nachfrage deckt und bei seinem hohen Preis noch großen Kreisen unzugänglich ist.

Da scheint es nicht weiter verwunderlich, wenn in unserer industriell so vorgeschrittenen Zeit der Wunsch rege wurde, sich ein gleiches oder ähnliches Erzeugnis künstlich und billiger herzustellen.

Der kunstfertigen Raupe des Maulbeerbaumspinners hatte man bald den mechanischen Teil ihres Fabrikationsgeheimnisses abgelauscht. Danach scheidet das Tierchen im Innern seines Leibes in zwei Sekretbehälter hinein eine zähflüssige, homogene Eiweißsubstanz ab, die von einer Leimflüssigkeit umhüllt wird. Beide Behälter münden mit enger werdenden Röhren in der Nähe des Kopfes in eine Spinndrüse. Aus dieser wird durch eine feine Öffnung ein durch die Leimflüssigkeit zusammengekitteter Doppelfaden ausgepreßt, der an der Luft sofort erhärtet. Mit regelmäßig pendelnder Kopfbewegung wickelt die Spinnerin diesen Faden in einer ununterbrochenen Länge von 2—3000 m zur Puppenhülle, dem Kokon, auf. Diese Kokons sind das Material, das, wieder abgehaspelt, die natürliche Seide liefert.

Wäre es nun nicht möglich, meinte in einer Schrift aus dem Jahre 1734 Réaumur, diesen Prozeß nachzuahmen und auf künstlichem Wege einen Seidenfaden zu erzeugen? Das Problem ist scheinbar recht einfach. Es gilt, aus einer geeigneten Flüssigkeit einen Faden zu erzeugen, der, um nicht zu zerreißen, sofort erhärtet und nach eventuell geeigneter Nachbehandlung einen brauchbaren Gewebefaden darstellt. Der praktischen Durchführung stellten sich aber so viele und große Hindernisse und Schwierigkeiten in den Weg, daß wir mit Bewunderung auf die wagemutige und unermüdliche Arbeit der Pfadsucher zurückblicken müssen.

Aus dem Jahre 1855 gibt uns ein englisches Patent, das einem Herrn Audemars aus Lausanne erteilt wurde, die erste Kunde, daß die praktische Erfindertätigkeit sich auf den Weg gemacht hatte. Ihr stand noch eine mühevolle Wanderung bevor. 1887 waren auf einer Ausstellung in London Gewebe aus einem künstlichen Faden zu sehen, die durch ihre seidenähnlichen Eigenschaften überraschten. Die Fäden wurden in England nach Patenten von Swan u. a. aus Nitrozellulose hergestellt, waren durch Schwefelammonium denitriert und fanden in der Glühfadenindustrie Verwendung. Für andere Zwecke erwies sich das Produkt als zu teuer.

Die technische Vervollkommnung der englischen Erfindungen bis zu ihrem großen industriellen Erfolg verdanken wir der zähen und bewunderungswürdigen Energie des französischen Grafen Hilaire de Chardonnet. Es gelang ihm zur Ausbeutung seiner Patente, 1891, in Besançon ein Unternehmen mit einem Kapital von 6 000 000 Fr. zustande zu bringen. Aber erst nach langen mühevollen Versuchen wurden ungefähr 1897, nach einer Reduktion des Kapitals auf $1\frac{1}{2}$ Mill. Fr., die ersten praktischen Erfolge erzielt. Gleichzeitig, 1897/98, brachte auch eine von Dr. Lehner in der Schweiz nach eigenem Verfahren arbeitende Fabrik ein gleichartiges Erzeugnis

*) Ausführlich behandelt findet sich dieses Thema in Dr. Sülvern: Die künstliche Seide, und Dr. Bersch: Zellulose, Zelluloseprodukt und Kautschuksurrogate.



heraus. Rasch stieg der Erfolg. Die 1890 in Frankfurt a. M. gegründete „Vereinigte Kunstseidenfabriken, A.-G." vereinigte in ihren, sich stetig mehrenden Anlagen beide Arbeitsweisen. Auch Besançon konnte bald Zweigunternehmungen ins Leben rufen. Das Produkt aller dieser Fabriken ist die sogenannte Chardonnet- oder Kollodiumseide.

Es ist nun bemerkenswert, daß alle Verfahren, die bisher zum Erfolge geführt haben, von demselben Rohmaterial, der Zellulose oder dem Holzstoff, ausgehen, den die Natur uns in schier unerschöpflicher Fülle im Holz und Stroh und in besonders reiner Form in der Baumwolle liefert.

Das Kollodiumverfahren verwendet Baumwolle, die sorgfältig von Fett und wachsartigen Beimengungen befreit ist. Diese wird durch ein Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und etwas Wasser enthaltender Salpetersäure in Nitrozellulose übergeführt und in einer Alkohol-Äthermischung gelöst. Die zähe, ungefähr 20%ige Lösung wird entlüftet, damit Luftblasen später den Faden nicht zerreißen, unter starkem Druck filtriert und dann durch äußerst feine Öffnungen in die Luft hinausgepreßt. Der Äther verdunstet rasch aus dem dünnen Strahl, und dieser gerinnt zu einem festen Faden, der mit einer Anzahl gleicher Art sofort verzwirnt und dann aufgespult wird.

Dieser Kollodiumfaden an sich würde einen vorzüglichen Seidenersatz abgeben, wenn er nicht die unüberwindliche Leidenschaft besäße, bei den geringsten Anlässen explosiv zu verbrennen. Diese muß ihm erst genommen werden. Man erreicht es, und dies war nach vielen anderen vergeblichen Versuchen der große Fortschritt, der das Produkt marktfähig machte, durch Abspaltung der vorher gebundenen Salpetersäure, der Nitrogruppe, in einem Bade von Schwefelalkali. Die Fäden werden dann in verdünnter Chlorlauge gebleicht, mit verdünnten Säuren gewaschen, in Wasser gespült und unter Spannung getrocknet.

Ein Nachteil dieses Verfahrens sind die hohen Preise für Alkohol und Äther, und die Verbesserungen der letzten Zeit zielen dahin, beide Produkte in möglichst hohem Maße wiederzugewinnen.

Das Problem, Zellulose in seidenähnliche Fäden überzuführen, war inzwischen auch auf anderen Wegen zu lösen versucht worden.

Ein französisches Patent von Despeissis aus dem Jahre 1890 benützt die Eigenschaft der Zellulose, sich in der intensiv blauen Lösung von Kupfersalzen in Ammoniak aufzulösen. Dr. Pauly erhält 1897 auf dasselbe Verfahren ein deutsches Patent, andere bringen eine Reihe von Verbesserungen, und zu ihrer Ausbeutung wurde in Elberfeld-Barmen eine Gesellschaft gegründet, die ihr Erzeugnis unter dem bescheideneren, aber treffenden Namen „Glanzstoff" in den Handel brachte.

Als Ausgangsmaterial dient auch hier wieder gereinigte Baumwolle. Diese wird zuerst mit Natronlauge behandelt (merzerisiert) und dann mit Hilfe von Kupferoxydammoniak aufgelöst. Die fünfprozentige, entlüftete Lösung wird unter Druck filtriert und durch enge Öffnungen in eine Fällungsflüssigkeit gepreßt. Als solche können verdünnte Säuren benutzt werden, saure Salze wie Natrium- oder Kaliumbisulfat, endlich auch Alkalilösungen. In ihnen gerinnt der Faden sofort; er wird dann durch geeignete Waschbäder geführt, eventuell noch merzerisiert und unter Spannung getrocknet.

Kupfer und Ammoniak werden wiedergewonnen

Die dritte und jüngste Rivalin endlich, die nach Überwindung der Kinderkrankheiten sich glücklich durchgerungen hat zu kräftigem, vielversprechendem Leben ist die „Viskose-Seide", die in der Fabrik des Grafen Henckel von Donnersmarck in Sydowsaue bei Stettin zuerst hergestellt wurde. Zu ihrer Gewinnung wird die Zellulose, und zwar die billige aus Holz hergestellte Sulfit-Zellulose, mit Natronlauge merzerisiert und dann tüchtig mit Schwefelkohlenstoff durchgearbeitet. Dabei geht die Zellulose mit dem Schwefelkohlenstoff und dem Alkali eine Verbindung ein, die der Chemiker Zellulosexanthogenat nennt. Sie wurde von den Engländern Croß und Bevan entdeckt und ihre Darstellung 1892 patentiert. In Wasser löst sie sich zu einer schleimigen Flüssigkeit, die unter Druck filtriert wird. Aus dieser Lösung wird das Xanthogenat zur Reinigung durch konzentrierte Kochsalzlösung als lederartige Masse gefällt und von der Lauge abgepreßt. Dann wird es mit alkalischem Wasser wieder gelöst. Die Lösung wird im Vakuum entlüftet, macht durch Stehenbleiben bei niederer Temperatur einen mehrtägigen Reifungsprozeß durch und ist nun brauchbar zur Herstellung von Fäden. Die ersten Verfahren zu deren Gewinnung rühren von dem Engländer Stearn her.

Als Fällungsflüssigkeit dienen in diesem Falle eine konzentrierte Natrium- oder Ammoniumsulfatlösung. Der erstarrte Faden enthält in etwas verringertem Maße noch Schwefel-

kohlenstoff und Alkali gebunden und besitzt eine unangenehme Klebrigkeit. Diese wird ihm durch ein Bad mit der Lösung eines Eisenoxydulsalzes oder Alkalialuminates genommen. Im ersten Fall bildet sich eine Eisensulfidschicht, im andern ein Niederschlag von Aluminiumhydroxyd. Die Niederschläge werden mit verdünnten Säuren entfernt. Nach einem Waschprozeß wird der Faden noch unter Spannung merzerisiert, dann gebleicht, gründlich mit Wasser gespült und endlich getrocknet.

So wie in der Entwicklung der Natur für uns nur die Erfolge zählen, da die untauglichen Experimente als lebensunfähig sofort verschwinden, so sind auch hier nur die erfolgreichen Arbeitsmethoden skizziert worden. Die geschichtliche Darstellung der Mißerfolge könnte erst einen völligen Einblick in die unendlichen Mühsale der Entwicklung geben. Sie ist für den Forscher von größtem Interesse, muß hier aber ganz unberücksichtigt bleiben.

Ein Kapitel für sich, das wieder seine besonderen Schwierigkeiten hat, ist die apparattechnische Durchbildung der Arbeitsmethoden.

Um die Flüssigkeit in möglichst feine Fadenform zu bringen, galt es, um nur ein Beispiel herauszugreifen, einen Apparat (Düse genannt) zu konstruieren, dessen feine Öffnungen nur wenige Hundertteile eines Millimeters Durchmesser haben dürfen. Eine verhältnismäßig einfache Methode für ihre Herstellung besteht darin, eine Anzahl feinster Metallfäden in Glas einzuschmelzen und sie nach dessen Erstarren mit Säuren wieder herauszulösen.

Da eine recht zähe Flüssigkeit durch diese punktförmigen Löcher gepreßt werden muß, schien der mechanische Teil dem Streben nach noch größerer Verdünnung der Fäden eine Grenze zu setzen, bis Dr. Thiele das Problem glücklich von einer anderen Seite anpackte. Nach seinem Verfahren wird ein Strahl, der zunächst gar keine so große Feinheit zu haben braucht, in ein ganz schwach wirkendes Fällungsbad gedrückt. Er gerinnt nur oberflächlich und erhält auf einer langen Fallstrecke Gelegenheit, sich durch den Zug seines eignen Gewichtes noch bedeutend zu strecken. Erst wenn der Durchmesser die gewünschte Feinheit erreicht hat, gelangt er in das konzentriertere Bad, das ihn völlig erhärtet.

Die Einzelfäden sind für sich zum Verspinnen noch nicht stark genug. Sie werden sofort nach ihrer Bildung in größerer Anzahl zusammen verzwirnt und zwar am besten nach einem Verfahren von Dr. Strehlenert in der Weise, daß die Düse, durch die die Flüssigkeit hindurchgepreßt wird und die ungefähr 18 Öffnungen besitzt, gedreht wird. Den gezwirnten Faden wickelt eine Trommel auf.

Vergleicht man die Herstellungskosten der drei marktfähigen Produkte, so schneidet bei einem Herstellungspreis von 14 M. für 1 kg Kollodiumseide, 11 M. für 1 kg Glanzstoff und 7 M. für 1 kg Viskoseseide die letztere am günstigsten ab. Der durchschnittliche Verkaufspreis beträgt 20—25 M. Interessant für die „Wert-Produktion" der industriellen Arbeit sind zwei Zahlen, die ich einer größeren Zusammenstellung entnehme. Danach kostet 1 cbm Holz im Walde 3 M., während die daraus gewonnene Viskoseseide einen Wert von 3000 M. repräsentiert.

Chemisch betrachtet, sind alle drei Produkte beinahe identische Zellulosehydrate. Es hebt sich nur die Kollodiumseide durch einen geringen Stickstoffgehalt von den beiden andern ab und erhält dadurch etwas abweichende Färbeeigenschaften Sie vermag im Gegensatz zu ihren beiden Rivalen, die sich wie Baumwolle verhalten, basische Farbstoffe ohne Beize aufzunehmen, wird aber schlechter von substantiven Farbstoffen (auf Baumwolle direkt ziehenden) angefärbt.

Mit der natürlichen Seide, die ja aus Eiweiß besteht, haben die künstlichen die außerordentliche Fadenlänge, das strukturlose Gefüge und den hohen Glanz, der bei ihnen sogar noch etwas stärker ist, dabei aber ins Metallische spielt, gemeinsam. In der Fadendicke nähern sich die nach dem Verfahren von Dr. Thiele gewonnenen der Feinheit des Seidenfadens, ohne die Geschmeidigkeit des letzteren zu erreichen.

Will man künstliche Seide rasch und sicher von der natürlichen unterscheiden, so braucht man nur einen Faden anzuzünden. Die künstliche Seide verbrennt dann im Gegensatz zur anderen ohne Rückstand und geruchlos.

Wenn das Kunstprodukt trotz der großen Ähnlichkeit den Kampf mit der natürlichen Seide nicht aufnehmen kann, so liegt die Schuld wesentlich an einer ungünstigen Eigenschaft des Materials, des Zellulosehydrats. Dieses verliert nämlich im feuchten Zustand unter Quellung in hohem Grade an Festigkeit. Ist der Kunstfaden schon in trocknem Zustande nur halb so stark wie der natürliche, so verliert er, angefeuchtet, noch 60%, während der andere unverändert bleibt. Es muß jedoch hervorgehoben werden, daß dieser Festigkeitsunterschied sich nur auf reine Seide bezieht, beim Vergleich mit den im Handel befindlichen stark beschwerten Seiden aber verschwindet.



An Bemühungen, die Widerstandsfähigkeit der künstlichen Seiden zu erhöhen, hat es nicht gefehlt Besonders vielversprechend ist ein für die Viskoseseide von Eschalier ausgearbeitetes Verfahren, Sthenosage genannt; danach wird diese in einem Bad von Milchsäure, Formaldehyd und Alaun gehärtet. Ihre Festigkeit nähert sich dann sowohl in trocknem als auch in feuchtem Zustande der der natürlichen Seide.

Ein ernster Konkurrent der natürlichen Seide soll das Kunstprodukt vorläufig noch nicht sein. Es hat sich vielmehr sein eigenes Gebiet erobert und wird besonders in der Besatzindustrie verarbeitet zur Herstellung von Borden, Spitzen, Bändern, Schnüren, Einsätzen, von Phantasiegeweben usw.

Der Verbrauch an Kunstseide wird auf 5 000 000 kg jährlich geschätzt gegen 50 000 000 kg der natürlichen Seide.

Aber nicht nur Seide allein, auch andere Fasern werden in dem neuen Material nachgebildet. So hat die Herstellung von künstlichem Roßhaar (Sirius, Meteor), Stroh, künstlichen Bastfasern große Bedeutung erlangt.

Nebenher laufen fortdauernd Versuche, neue Stoffe für diese aufblühende Industrie verwendbar zu machen. Von den zahlreichen Bemühungen, Eiweiß in einen haltbaren Seidenfaden überzuführen, ist bisher noch keine von Erfolg gekrönt gewesen. Dagegen liegt in der Acetatzellulose, einer Verbindung von Essigsäure mit Zellulose, ein Material mit den vorzüglichsten Eigenschaften vor, dem nur die hohen Herstellungskosten bisher den Markt verschlossen haben

Es ist, um mit einem von Prof. Witt gebrauchten poetischen Bilde zu schließen, ein neuer Erdteil entdeckt, und eines nach dem andern landen unsere Schiffe an den Ufern dieser neuen technischen Welt.

Künstliche Kälte.

Von Ingenieur Alfred Fröhlich.

Das scheinbare Wunder, aus schwarzer Kohle kristallklares Eis zu erzeugen, leistet die Kältemaschine oder, wie man sie vielfach nennen hört, die Eismaschine. Wie sich aber die meisten Wunder bei näherer Betrachtung aller übernatürlicher Zufälle entkleiden, löst sich auch das technische Rätsel der Kältemaschine, wenn man es mit dem Fernrohre des Gesetzes von der Erhaltung der Energie, oder mit dem der Äquivalenz von Wärme und Arbeit beobachtet.

Das Problem der Kältemaschine besteht darin, aus Wärme Kälte zu erzeugen. Wärme und Kälte hält der Laie für feindliche Gegensätze, während sie in Wirklichkeit Geschwister sind, die sich nur durch ihren Reichtum an Energie unterscheiden, und die keinen sehnlicheren Wunsch haben, als einen gegenseitigen Ausgleich ihres Reichtums herbeizuführen. Man bringe einen warmen und einen kalten Körper zusammen: in kurzer Zeit herrscht der allerschönste Kommunismus; der Reiche ist ärmer, der Arme ist reicher geworden, aber beide zusammen besitzen genau so viel wie früher.

Die Aufgabe der Kälteerzeugung liegt also darin, einem Körper Wärme zu entziehen und sie einem anderen zuzuführen.

Wenn die Hausfrau zur Herstellung des schmackhaften „Eises“ eine Kältemischung aus Eis und Kochsalz benützt, oder der Inder seine flachen Wasserschalen, mit Stroh umhüllt, in Erdlöcher versenkt, daß das verdunstende Wasser die zur Verdampfung nötige Wärme den nächstliegenden Wasserschichten entnehmen muß, die sich dadurch also immer mehr abkühlen, folgen sie unbewußt jenem Gesetze.

Eine wirtschaftliche Kälteerzeugung wird natürlich etwas anders verfahren, aber sie schöpft — bewußt — aus derselben Quelle.

Denn im Grunde ist es derselbe Gedanke, der unseren Kältemaschinen zugrunde liegt, nämlich der:

Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt zu verdampfen, derart, daß die zur Verdampfung nötige Wärme dem abzukühlenden Körper entnommen werden muß, der die Flüssigkeit umgibt. Um die verdampfte Flüssigkeit immer wieder verwenden zu können, ist es nötig, sie durch Abkühlung wieder zu verflüssigen.

Eine nach diesem Grundsatze arbeitende Maschine heißt eine Kompressionskältemaschine. Vor etwa 35 Jahren von Linde ausgeführt, hat diese Maschine alle anderen Systeme, namentlich im größeren Betriebe ver-



drängt, so daß wir uns nur mit ihr zu beschäftigen haben.

Als Kälteträger werden bei uns mit fast demselben wirtschaftlichen Erfolge verwendet: Ammoniak (NH_3), Kohlensäure (CO_2) und schweflige Säure (SO_2), seltener Methyl- und Äthyläther.

Der Prozeß, der sich in der Kältemaschine abspielt, ist folgender:

Der Kälteträger befindet sich im flüssigen Zustande in einem Rohrsystem eines runden oder prismatischen Gefäßes, das Verdampfer oder Refrigerator genannt wird und mit einer Salzlösung gefüllt ist, die die Rohre umspült. Eine sorgfältig konstruierte Pumpe, der Kompressor, von irgendeiner Kraftmaschine angetrieben, saugt die Flüssigkeit aus dem Verdampfer an, die zufolge der Luftverdünnung verdampft und dabei die zu ihrer Verdampfung nötige Wärme dem Salzwasser entzieht, dessen Temperatur bis auf etwa — 20° C erniedrigt werden kann, ohne zu gefrieren. Die angesaugten Dämpfe werden unter erhöhtem Druck vom Kompressor in die Rohrschlangen eines zweiten Gefäßes, des Kondensators, befördert, in dem die heißen Dämpfe durch Berührung mit kaltem Wasser abgekühlt und wieder verflüssigt werden, um wieder dem Verdampfer zugeführt zu werden, in welchem das Spiel von neuem beginnt.

Der Kälteträger gelangt, wie wir sehen, immer wieder zur Verwendung; er vollführt, wie man sagt, einen Kreisprozeß, zu dessen Durchführung ein bestimmter Energieaufwand erforderlich ist; der Kompressor muß also gleich einer Wasserpumpe, von einer Kraftmaschine, z. B. einer Dampfmaschine, angetrieben werden; da diese die Energie der Kohle in Arbeit umsetzt, können wir es nun verstehen, wie man mit Kohle — allerdings nicht aus Kohle — Eis erzeugen kann.

Die künstliche Kälte steht im Dienste der Hygiene und der Volkswohlfahrt; denn ihr Zweck liegt hauptsächlich in der Konservierung von Nahrungs- und Genußmitteln. Kälte erhält frisch, das weiß man seit Jahrtausenden, aber trocken muß sie sein, damit den Mikroben der Nährboden entzogen werde. Deshalb erfüllt die Kühlung mit Natureis so wenig ihren Zweck, abgesehen davon, daß dessen Reinheit, abhängig von dem Orte seiner Entnahme, meistens sehr fragwürdig ist. Dagegen macht uns die Erzeugung des Kunsteises nicht nur unabhängig von den Zufälligkeiten der Witterung, sondern liefert uns vor allem ein reines Produkt, da es aus reinem Brunnenwasser oder sogar aus destilliertem Wasser vollständig keimfrei hergestellt werden kann. Dabei sind die Kosten des Kunsteises im allgemeinen nicht größer als die der Gewinnung, des Transportes und der Lagerung von Natureis.

Aber in den meisten Fällen handelt es sich gar nicht um die Erzeugung von Kunsteis, sondern um die Herstellung künstlicher Kälte mit Umgehung der Eiserzeugung.

Die Brauereien z. B., in deren Dienste die Kältetechnik vorwiegend steht, kühlen ihre Gär- und Lagerkeller dadurch, daß das im Verdampfer gekühlte Salzwasser durch Pumpen in die Rohre geleitet wird, die an den Decken der Keller befestigt sind; die leichtere Regulierung der Kälte, die bequeme Reinhaltung der Räume, die Ersparnis an Bodenfläche und vor allem die hygienischen Vorteile gegenüber der veralteten Eiskellerkühlung sind Momente, die nur zugunsten der künstlichen Kühlung sprechen. Daß Deutschland etwa 900 Brauereien mit künstlicher Kühlung besitzt, ist ein Zeichen dafür, daß sie sich glänzend bewährt hat.

Durch die Errichtung öffentlicher Schlachthöfe mit dazugehörigen Fleischkühlhallen wurde der Kältetechnik ein weiteres glänzendes Feld eröffnet; die Bedeutung dieser Kühlhäuser liegt nicht nur darin, daß das Fleisch, in trockenen, kühlen Räumen aufbewahrt, durch einen Reifungsprozeß schmackhafter wird, als frisches, sondern in dem wirtschaftlichen Moment, daß der Fleischer eine günstige Marktlage auszunützen in der Lage ist. Das Kühlhaus ist ein Reservoir, das die Veränderlichkeit zwischen Lieferung und Konsum zugunsten von Käufer und Verkäufer ausgleicht, dient also dem Wohle der Allgemeinheit.

In den Kühlhäusern wird das Fleisch nicht gefroren, sondern nur einer trockenen Kälte ausgesetzt. Die Kühlung erfolgt durch Luft, die vor Eintritt in das Kühlhaus durch eine kalte Salzlösung hindurchstreicht, während die erwärmte Luft abgesaugt wird.

Zum überseeischen Transport wird das Fleisch gefroren; es bleibt in diesem Zustande länger als ein halbes Jahr haltbar. Welche Rolle die künstliche Kälte in der Fleischversorgung ganzer Länder spielt, erhellt z. B. daraus, daß England im Jahre 1905 allein 8270000 gefrorene Schafe, 177360 Tonnen Hammelfleisch und 250000 Tonnen Ochsenfleisch importierte.



In ähnlicher Weise verwertet man die künstliche Kälte in Markthallen, Molkereien, Hotels, Spitälern usw. Selbst zum Transport auf Eisenbahnen werden Kühlmaschinen mit Erfolg verwendet.

Nur für Kühlung der zum Aufenthalt von Menschen bestimmten Räume wurde bisher wenig getan; vereinzelt findet man ein Theater oder einen Versammlungsraum mit künstlicher Kühlung. Jedenfalls wäre diese Frage namentlich für die Kolonien von hohem Interesse.

Aus der Entwicklung der Kältetechnik,*) die sich in wenigen Jahrzehnten zu ungeahnter Bedeutung aufgeschwungen hat, ist das Ziel der gesamten Technik deutlich zu erkennen, nämlich: Kulturwerte zu schaffen, die dem Gesamtwohle dienen sollen.

*) Zu erwähnen ist auch noch die Verwertung künstlicher Kälte bei Schachtabteufungen; die Wasseradern läßt man vor dem jedesmaligen Weiterbohren und bis nach Auskleidung des Schachtes zu Eis erstarren. Auch bei der Herstellung künstlicher Eisbahnen kommt die Kältetechnik zur Anwendung.

Patagonisches Petroleum.

Von Dr. Siegfried Benignus. Mit Abbildung.

Argentinien birgt im Schoße der Erde einen ungeheuren Reichtum an Mineralien. Laut fachmännischer Beurteilung sind diese kaum mehr als zu einem Prozent gehoben, obwohl schon seit Jahrtausenden bis in die neueste Zeit bekannte Erzlager bearbeitet worden sind, allerdings auf recht primitive Art. Besonders lagern sich die kostbaren Schätze in der weiten Gebirgswelt der Kordilleren und deren Verzweigungen, von den nördlichsten Provinzen Los Andes, Jujuy, Salta bis hinab zu den zerstreuten Inseln des Feuerlandes bei Kap Hoorn.

Ein wichtiger Faktor im argentinischen Bergbau bildet jetzt schon der südliche Teil des großen Landes, das noch wenig bekannte Ostpatagonien, mit seinen fünf Nationalterritorien Nëuquen, Rio Negro, Chubut, Santa Cruz und Tierra del Fuego (Feuerland). Nach dem mir in Buenos Aires von dem Ingenieur E. Hermite, Direktor der Division de Minas, gegebenen Padrón de Minero (Verzeichnis der Minenbesitzer) sind in Patagonien Konzessionen für Gewinnung von Gold, Silber, Kupfer, Blei, Bleiglanz, Eisenstein, Salz, Salpeter, Stein- und Braunkohle, Torf und besonders in den letzten Jahren für Petroleum erteilt worden. Weitaus die größte Zahl der Fundstätten liegt in dem im Kordillerenrande bekanntesten Nordterritorium Nëuquen, dem „Minenterritorium" Patagoniens, an Flächeninhalt so groß als Bayern, Württemberg und Hessen zusammen. „Die Entwicklung der Bergbauindustrie in diesem Territorium," sagt der genannte amtliche Bericht, „geht mit Riesenschritten vorwärts und wird uns wahrscheinlich höchst angenehme Überraschungen bringen. Das Studium der dortigen Minenverhältnisse wird jeden Tag mehr zur Pflicht".

Für Nëuquen sind in der tabellarischen Übersicht in den drei Distrikten Rio Barrancas, Covunco und Picún Leufu mehr als ein Dutzend Petroleumminen aufgeführt. Als deren Bewerber und Eigentümer werden Einzelpersonen und Gesellschaften mit meist englischem Namen genannt (Mac Wallace, Rowbotham; The Nëuquen Oil Syndicate, The Acmé Oil Company). Einmal erscheint ein deutsch klingender Name Feilberg.

Transportschwierigkeiten hemmten vor allem bis zur Stunde eine rationelle Ausbeutung der Nëuquener Petroleumlager. Wege nach europäischen Begriffen sind in jenen Gegenden auch nicht im entferntesten anzutreffen. Der langsame Ochsenkarren, der allein in Betracht kommt, braucht mehr als einen Monat bis zur „Stadt" Nëuquen (1000 Einwohner, Sitz des Gouverneurs), von wo die bequeme englische „Südbahn" direkt nach Buenos Aires in 24 Stunden führt. Nach allem aber ist anzunehmen, daß englischer Unternehmungsgeist in wenigen Jahren den Schienenstrang bis in die Kordilleren und wohl darüber hinaus bis nach Chile verlängert. Das würde ohne Zweifel einen gewaltigen Aufschwung, besonders auch in der Ölindustrie, bedeuten. Versuche mit Lastautomobilen in dem baumlosen Ostpatagonien haben sich in letzter Zeit als aussichtsreich erwiesen.

Wahrscheinlich wird auch in den dem Territorium Nëuquen über den Kordilleren gelegenen chilenischen Gebieten Petroleum zu finden sein. Als ich Januar letzten Jahres von der Stadt Temuco aus über den Llongimaypaß (unter 38½ südl. Br.) in das argentinische Nordpatagonien ritt, sagte mir mein Führer, es gebe in der Nähe Steine, die „brennen". Wegen Mißgeschickes mit einem Pferde konnte ich der Sache nicht nachforschen. Nun sind im Departement Temuco Lager bituminöser Schiefer gefunden worden, wobei angestellte Versuche zeigen, daß der Schieferstein mit starkem Petroleumgeruch brennt und durch Destillation 15% Petroleum ergibt. Bohrungen hat man noch nicht im Departement angestellt. In Chile steht die Bohrtätigkeit erst in ihren Anfängen.

Weiter südlich in dem zwischen dem 41.° und 42.° gelegenen, an den pazifischen Ozean und das chilenische Nordpatagonien grenzende Departement von Carelmapu sind „brennbare Gase" entdeckt worden. Eine Gesellschaft in Chile „La Sociedad del Petroleo" will dort Bohrungen vornehmen. Auf meinen Streifzügen in Patagonien habe ich einigemal von „brennendem Boden" erzählen hören, konnte aber nie selbst einen so bezeichneten Platz entdecken. Schon der englische Kapitän George Musters beschreibt in seinem Buche „At home with the Patagoniens" (1870) anschaulich solch brennenden Erdboden, der nach meiner Schätzung im südlichen Gebiete oder doch ganz in der Nähe des heutigen Territoriums Nëuquen sein muß.

Die größten Hoffnungen hegt Argentinien für das Vorkommen von Petroleum in unmittelbarer Nähe des im Territorium Chubut in Mittelpatagonien gelegenen Hafenortes Comodors Ri-



vadavia (45° südl. Br.), wegen der Ausgiebigkeit und der Küstennähe. In den sechsundzwanzig Puertos (Häfen) — des öfteren nur aus ein paar Hütten bestehend —, welche die unter argentinischer Flagge fahrenden Schiffe der Hamburg Südamerikanischen Dampfschiffahrtsgesellschaft nach Bedarf anlaufen, fehlt zu allermeist das Wasser, so daß man es von Entfernungen bis zu dreißig Kilometer herführen muß. Einen Kilometer vom aufblühenden Comodors, auf dem Wege zu der vor wenig Jahren gegründeten Burenkolonie, hatte die Regierung nach Wasser graben lassen. Als ich im September 1907 in der Gegend verweilte, war man mit einer aus Wien bestellten Bohrmaschine 300 Meter ins Innere gedrungen, doch ohne Wasser zu finden. Im Dezember desselben Jahres wurde in einer Tiefe von 540 Meter das Vorkommen von Petroleum festgestellt. Wasser konnte bis jetzt nicht erbohrt werden.

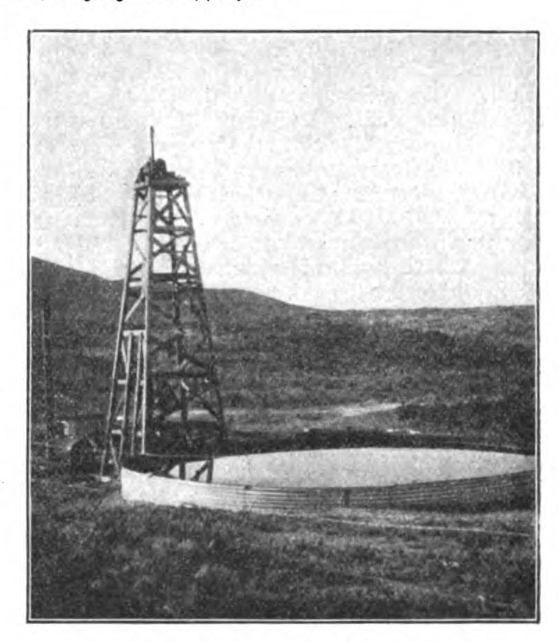
April letzten Jahres war ich, von den Kordilleren her reitend, wieder in Comodors Rivadavia. Der Bohrturm stand noch am alten Platze. Ein zweiter und dritter sollten in Bälde in der Mulde errichtet werden. Zwei große Tanks waren mit Petroleum gefüllt. Und aus dem Bohrloch drängte sich zähflüssig in einen dritten Behälter das schwärzliche Rohöl.

Der bis jetzt erschlossene Ölbezirk gehört der Kreide an, einer jüngeren, Petroleum führenden Schicht. Er liefert nur eine schwere Flüssigkeit, die vorerst nicht mit den leichten Ölen der großen Petroleumgebiete der alten und der neuen Welt in Parallele gebracht werden kann. Dort entstammt das Petroleum aber verschiedenen Zeitperioden angehörenden Schichten, auf die man zum Teil erst nach dem Verschwinden des oberen Öles durch tiefere Bohrungen gekommen ist. So wird auch bei Comodors Rivadavia mit einer Teufe von über 1000 Meter zu rechnen sein. Die dortige Bohrmaschine ist jedoch, wie ich selbst sah, und wie mir auch der Bohrmeister versicherte, für solche Tiefen nicht konstruiert. Könnte man nicht aus Deutschland, wo die Bohrtätigkeit wohl am entwickeltsten anzutreffen ist, die nötigen Werkzeuge beziehen?

Das Fundbohrloch von zehn Zentimeter Durchmesser liefert täglich fünfzehn Kubikmeter Öl. Das läßt in der Tat auf eine recht reiche Ansammlung im Innern schließen. Der Bezirk des aus einer Sandsteinschicht an die Oberfläche kommenden Petroleums scheint den geologischen Verhältnissen nach um den tief ins Land dringenden Golf des Heiligen Georg (Golfo de San Jorge), an dem Comodors Rivadavia liegt, ein weit ausgedehnter zu sein. Optimisten sprechen von einem patagonischen Baku; und Leute, die das Petroleumfieber ergriffen hat, meinen, daß entlang der Küste noch des öfteren das begehrte Öl erbohrt werden könne.

Das schwere patagonische Petroleum ist zu Heizzwecken, weniger zur Beleuchtung geeignet. Nach den Analysen finden sich in der Substanz 0,19 Teile Kupfer (0,756 Kupfererz, 0,244 Schwefelsäure), 0,56 Teile organischer Stickstoff, 0,2 Teile Asche (nicht mit dem Urprodukt vereinigt), 0,05 Teile Phosphor und Salpeter. Die Stoffe, welche die Kessel angreifen, sind in zu geringer Menge vorhanden, um wirklich schädigend zu wirken.

Schon 1870 hatte die argentinische Regierung einen Preis von 25 000 Pesos auf Entdeckung einer wirklich abbauwürdigen Steinkohle gesetzt. Bis jetzt sind die an dieses Geld geknüpften Bedingungen nicht erfüllt worden. Vom Norden der Republik bis zum Feuerland haben sich zwar beträchtliche Kohlenlager gefunden, welche der Zeit der eigentlichen Kohlenformation bis hinauf zum Tertiär angehören. Nach allen darf man die am Curileuvu-Flusse in Nëuquen gefundene Kohle, die in der Gasanstalt von Buenos Aires verarbeitet wird, bezüglich Heizkraft und Gasgehalt (250% mehr als die Cardiff-Kohle) zu den besten Sorten rechnen. Nur scheint die Mächtigkeit dieses Gebietes sehr fragwürdig zu sein. Ein endgültiges Wort dahin aber zu geben, wie es schon öfters versucht wurde, daß Argentinien überhaupt keine für Industriezwecke geeignete Kohle besitze, wäre verfrüht. Mit den Anstrengungen von Privaten müssen sich die amtlichen Untersuchungen vereinigen. Die Lösung der wissenschaftlichen Fragen in geologischer Hinsicht steht in Argentinien erst am Anfang. Zwei junge deutsche Geologen (Dr. Stappenberg und Reichel) sind für das argentinische Minenwesen zurzeit verpflichtet.



Petroleumbohrturm und gefüllter Tank bei Comodors Rivadavia.

1907 hat Argentinien vom Auslande 2 342 309 Tonnen Steinkohle für 65,6 Millionen Pesos (1 Peso = 1.80 Mark) bezogen. Trotz Zollfreiheit müssen die Fabriken immerhin noch 32 Pesos für eine Tonne bezahlen. Dieses teure Heizmaterial nötigte Argentinien hauptsächlich, von der Einführung so mancher Industrie abzusehen. In dem zum allergrößten Teile baumlosen Lande bedeutet das Ergebnis der Steinkohlen- und Petroleumforschung eines der wichtigsten Probleme in der Weiterentwicklung der Republik. Die mit dem Petroleum beim Golf des Heiligen Georg angestellten Versuche geben der Hoffnung Raum, daß dieses patagonische Rohöl und die Rückstände zur Heizung der Dampfkessel in Fabriken, auf Lokomotiven und auf Schiffen vorzüglich zu gebrauchen sein werden. Petroleumrückstände könnte man schon für 18 Pesos die Tonne liefern; der Heizeffekt wäre um 20% höher als bei der Kohle.

Weite Perspektiven würden sich damit für Argentinien eröffnen. Die Kriegsmarine wäre im Notfalle wohl nicht auf die Landeskohle mit ihrem großen

Aschenrückstand angewiesen; sie könnte sich auch unabhängig von der Auslandkohle machen. Der argentinische Fiskus beabsichtigt, die Lager bei Comodors Rivadavia selbst auszubeuten. Im Umkreis von fünf Meilen ist Schürfung und Mutung verboten. Die Regierung würde imstande sein, die dort gemachten Erfahrungen für sich selbst zu verwenden, ein geschultes Personal sich zu sichern, das Minenwesen überhaupt ganz bedeutend zu fördern. Durch staatlichen Betrieb von Bergwerken müßte auch die Bergwerksschule in San Juán, die bis jetzt das gewünschte Ergebnis nicht erzielte, gewinnen. Es scheint ein frischer Zug durch Auffindung des mittelpatagonischen Petroleums in das Minenwesen Argentiniens gekommen zu sein. Die Regierung hat besonders eingesehen, daß zur Kenntnis des Landesbodens vor allem Maschinen für Tiefbohrungen anzuschaffen sind.

Man braucht nicht Rockefeller zu nennen, um zu beweisen, daß am Petroleum sehr viel Geld verdient werden kann. Nun enthält das patagonische Petroleum 2,5 % Benzin, 4,8 % Leuchtöl, 8,3 % Solaröl, 27,5 % Schmieröle, 55,1 % Asphalt. Bei der genannten Tagesleistung von 15 Kubikmeter Öl würde das eine Bohrloch bei Comodors Rivadavia mit 100 000 Kilogramm Benzin, 210 000 Liter Leuchtöl, 400 000 Kilogramm Solaröl, 1 000 000 Kilogramm Schmieröle, 2 400 000 Kilogramm Asphalt 200 000 Pesos gemäß annähernder Berechnung im Jahre ergeben. Diese Petroleumprodukte wurden bis jetzt ausschließlich vom Ausland bezogen.

Gerade im letzten Jahre hat die argentinische Regierung sich besonders bemüht, zur wirtschaftlichen Erschließung Patagoniens beizutragen. Für Bahnbauten im nördlichen und mittleren Teil, vom atlantischen Ozean bis zu den Kordilleren, sind Dekrete erlassen. Und — was nicht außer acht zu lassen ist — bereits sind Holzschwellen und Eisenmaterial in den Nordhafen San Antonio geschafft worden.

Bedeutende Summen wurden für Anlegung von Stauwerken an Kordillerenseen, für Fluß- und Hafenregulierung bewilligt. Die „Germanisch-argentinische Kolonisations-Gesellschaft", der im September letzten Jahres in Südpatagonien ein Landkomplex von der Größe der Provinz Pommern für Viehzuchtkolonien abgetreten worden ist, hat die Verpflichtung, einen Automobilverkehr bis zur Küste einzurichten. Auch Private haben den Wert des zukunftreichen Landes in letzter Zeit ganz besonders erkannt. Innerhalb des letzten halben Jahres hat die Hamburg Südamerikanische Dampfschiffahrtsgesellschaft zwei neue Konkurrenten auf der patagonischen Küste erblickt, eine englische Linie und die Schiffe des österreichischen Generalkonsuls Mihanovich, des „Königs der argentinischen Schiffahrt".

Wenn nicht alles trügt, so wird das patagonische Petroleum in Bälde noch sehr bedeutend den Wert des südlichsten Landes Amerikas erhöhen.

Die Bohrungen bei Comodoro Rivadavia haben den Ingenieur F. Correa vor kurzem veranlaßt, in der Broschüre „El Petroleo Nacional y la Mina ‚Republica Argentina', Departemento de Oran", in der Nordprovinz Salta auf den Reichtum an weiteren mineralischen Ölen die Aufmerksamkeit zu lenken.

Was die Ergiebigkeit und die Güte des Produktes betrifft, so würde nach Correas Meinung diese Mine den Quellen in Nordamerika und Südrußland nicht nachstehen. Ganz und gar bis jetzt aber dem Weltverkehr abgelegen, wird der Fund in Salta noch vorerst unbenützt liegen bleiben müssen. Auch bei der Stadt Mendoza — die Provinz gleichen Namens grenzt südlich an Neuquen — hat man Petroleum entdeckt.

Ein abschließendes Urteil über das Vorkommen dieser so wichtigen „flüssigen Kohle" in Argentinien und damit auch im patagonischen Teil kann vor Jahren nicht erfolgen. Geld für „vielleicht" vorhandenes Petroleum herzugeben, davon ist jedenfalls abzuraten. Mitte vergangenen Jahres hat sich unter dem Eindruck der Funde bei Comodors Rivadavia in Buenos Aires eine „Compañia de Petroleo del Golfo de San Jorge" gebildet. Der Direktor ist ein mir bekannter tüchtiger Ministerialbeamter, Ingenieur Carlos Burmeister, ein Sohn des bekannten Paläontologen Burmeister. Aktien im Nennbetrag von 180 Mark al pari werden ausgegeben. Hingewiesen wird in einem verlockenden Prospekt, daß die Spanische Bank in Paris, der argentinische Gesandte in Deutschland zu den Käufern der Aktien gehören, und daß der deutsche Generalkonsul in Buenos Aires und das Auswärtige Amt in Berlin Auskunft geben würden. Aber bis jetzt ist — soviel ich weiß — das Petroleum in dem betreffenden Gebiete der Gesellschaft nur „vermutet" worden. Deshalb Vorsicht!

Aber möge man in Deutschland die Weiterentwicklung der argentinischen und besonders der patagonischen Petroleumsache nicht unbeachtet lassen! Mir scheint, daß auch hier wieder der Nordamerikaner und der Engländer zuerst den erforderlichen Scharfsinn und Unternehmungsgeist bekunden werden.

Technisch-literarische Umschau.

Der Name irgend eines mittelmäßigen Romanschriftstellers ist heutzutage fast jedem halbwegs Gebildeten bekannt. Will man aber etwas über den Schöpfer irgend eines großzügigen technischen Werkes erfahren, so erhält man keine Antwort. Diese Tatsache beweist, daß die gerechte Bewertung der Ingenieurarbeit noch viel zu wünschen übrig läßt. Sechs unter dem Titel „Technische Kultur?" von **Friedrich Dessauer**, früher im „Hochland", jetzt im Verlage der Kösel'schen Buchhandlung, Kempten und München, veröffentlichte Essays tragen diesem Übelstande Rechnung. Von den im fließenden Stil geschriebenen Kapiteln haben uns ganz besonders die über „Lebenskampf und Luxus" und über „Psychologie der technischen Arbeit" gefesselt. In diesem betont Dessauer, daß der Ingenieur immer hinter seinem Werke zurücktrete: nur während er arbeitet, ist ein Stück von ihm dabei; dann ist das Werk völlig selbständig. „Darum", sagt Dessauer von den Technikern, „ist dieses Völklein so wunderbar bescheiden". Im letzten Kapitel entwickelt der Verfasser in durchaus gelungener Weise, wie auch der letzte Zweck aller technischen Werke das Gute sei, und wie die Technik dadurch zur Entwickelung und Veredelung des Menschengeschlechts ihren Teil beitrage. E. M.



1909. **Kosmos** Heft 11.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde, Sitz: Stuttgart.

Redaktion: Friedrich Regensberg, Stuttgart.

Umschau über die 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg.

In der schönen Stadt an der Salzach haben sie sich dieses Jahr zusammengefunden. Wie immer, war auch dieser Kongreß zahlreich besucht. Man hatte das Gefühl, daß jeder Teilnehmer gerade in unserer an Spezialkongressen so reichen Zeit die Notwendigkeit des Zusammenkommens von allen, die sich an der Naturforschung beteiligen, empfand. „Dem ungesunden Sensationsbedürfnis unserer Zeit entgegenarbeitend und ihm gegenüber die Notwendigkeit eines ruhigen, nicht durch momentane Effekthascherei getrübten Ausbaus der Wissenschaft betonend, trachtet die Versammlung in ihren allgemein zugänglichen Sitzungen nicht die Mitteilung überraschender, dem Moment dienender Ideen, sondern die Darlegung gesicherter Erkenntnis aus dem Munde maßgebender Fachmänner zu bringen." So führte Prof. von Wettstein in einer Begrüßung der Naturforscherversammlung aus.

Der für die Umschau zur Verfügung stehend, äußerst knapp bemessene Raum gestattet mir nur, auf einige wenige Vorträge näher einzugehen. Doch sollen gelegentlich auch an andrer Stelle des Kosmos-Handweisers wichtige Ausführungen einiger Redner mitgeteilt werden.

Der 1. Vorsitzende der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte, Professor Dr. Rubner, hielt einen sehr bemerkenswerten Vortrag über **Gesamtwissenschaft und Spezialität**, in dem er die Ziele der nunmehr zum 81. mal tagenden Gesellschaft darlegte.

Professor Dr. Kayser-Bonn, der Verfasser des bekannten Handbuchs der Spektroskopie, sprach über die **Entwicklung der Spektroskopie**. Er führte etwa folgendes aus:

Schon Seneca erwähnt die Regenbogenfarben, die man beobachtet, wenn man durch ein kantiges Glas sieht, doch erst Marci untersuchte in der Mitte des 17. Jahrhunderts die durch ein Glasprisma erzeugten prismatischen Farben näher. Descartes und Hooke versuchten die Entstehung dieser „apparenten" Farben zu erklären, ohne Erfolg. Newton, der seit 1666 Untersuchungen über diese Erscheinungen machte, verdanken wir erstmals die Erklärung über die Natur der Farben. Ließ er durch ein kleines Loch in ein verdunkeltes Zimmer ein Bündel Sonnenstrahlen fallen und schaltete in den Weg der Lichtstrahlen ein Prisma, so wurden die Strahlen abgelenkt, es bildete sich ein Farbenband, 5 mal so lang als das ohne Prisma zu beobachtende Sonnenbild an der Wand, das er als Spektrum bezeichnete. Durch besondere Anordnung des Versuchs, vor allem durch Zwischenschalten eines weiteren zweiten Prismas in umgekehrter Stellung, wobei das Farbenband verschwand und das ursprüngliche Sonnenbild wieder entstand, konnte er schließen, daß das weiße Licht aus einem Gemisch von Strahlen verschiedener Farbe besteht, daß jeder dieser Strahlen in andrer Weise abgelenkt wird und daß jeder dieser Strahlen seinen bestimmten Brechungsexponenten besitzt. Die roten Strahlen werden am schwächsten, die violetten am stärksten abgelenkt. Von Bedeutung wurde der Ausbau dieser Spektralwissenschaft, deren Wichtigkeit Newton mit der Ahnung des grundlegenden Forschers schon erkannte, im 19. Jahrhundert. Wollaston fand, daß das Sonnenspektrum kein zusammenhängendes Band, sondern daß es durch Linien unterbrochen ist. Das Licht glühender Körper besteht überhaupt nur aus hellen Linien auf dunkler Fläche. Letztere Spektra nannte man diskontinuierliche Spektra. Joseph Fraunhofer untersuchte das Sonnenspektrum mit der von ihm konstruierten Vorrichtung sehr genau und stellte eine Zeichnung des vergrößerten Spektrums mit den betreffenden Linien her, die man als Fraunhofersche Linien bezeichnet. Mit der Herstellung möglichst vollkommener achromatischer Linsen beschäftigt, wollte er mit Hilfe des Spektrums die Farbenzerstreuung der Linsen bestimmen und suchte nach monochromatischem Licht. Er fand keines, aber dies, daß im Spektrum aller Öl- und Kerzenflammen immer an der Stelle, die er im Sonnenspektrum als D bezeichnete, eine helle, gelbe Linie vorhanden war. Wir verdanken Fraunhofer unter vielen andern Beobachtungen auch die Verbesserung des Beugungsspektrums durch Erfindung des sogen. Gitters, das wie das Prisma das Licht zerlegt, und mit dessen Hilfe die Wellenlängen der verschiedenen Farben von Fraunhofer leicht be-

stimmt werden konnten. Durch Kirchhoff und Bunsen wurde die Spektralwissenschaft in außerordentlicher Weise gefördert. Kirchhoff machte den berühmten Schluß, daß farbige Flammen, in deren Spektrum helle, scharfe Linien vorkommen, Strahlen von der Farbe dieser Linien, wenn dieselben durch sie hindurchgehen, so schwächen, daß an Stelle der hellen Linien dunkle auftreten, sobald hinter der Flamme eine Lichtquelle von hinreichender Intensität angebracht wird, in deren Spektrum diese Linien sonst fehlen. Die dunkeln Linien des Sonnenspektrums, die nicht durch die Erdatmosphäre hervorgerufen werden, entstehen durch die Anwesenheit derjenigen Stoffe in der glühenden Sonnenatmosphäre, die in dem Spektrum einer Flamme helle Linien an demselben Orte erzeugen. Kirchhoff beschrieb eingehend den Zusammenhang von Absorption und Ausstrahlung. Kirchhoff und Bunsen untersuchten das Licht des glühenden Dampfes einer großen Zahl von Elementen. Ihnen ist der Nachweis zu verdanken, daß die Spektrallinien eines jeden Elements gleich bleiben, daß sie für die Grundstoffe charakteristisch sind. Die geringsten Quantitäten von Natrium (1/3 000 000 Milligramm) konnten durch das Auftreten der gelben Natriumlinie mit Hilfe des Spektroskops nachgewiesen werden. Auch der Zeemaneffekt wurde von dem Vortragenden beschrieben, die Tatsache, daß viele Spektrallinien, die ohne Magnetfeld einfach sind, unter dem Einfluß des Magnetfelds in zwei oder mehr Linien zerfallen, aufsplittern. Die Bedeutung der Spektroskopie für die Astronomie ist eine außerordentlich große. Man fand, daß die Spektra der Fixsterne mit dem Spektrum der Sonne Ähnlichkeit haben, woraus hervorgeht, daß die meisten Fixsterne in ihrer Beschaffenheit der Sonne gleich sind, daß sie wie die Sonne einen starkglühenden Kern besitzen, der von einer Hülle glühender Gase umgeben ist. Die Nebelflecke, in denen Wasserstoff, Stickstoff und auch Helium nachgewiesen wurden, besitzen keinen Kern, sondern sind nur glühende Gasmassen. Geschwindigkeit und Größe von Sternen konnten mit dem Spektroskop erkannt werden. Medizin, Botanik, Zoologie und nicht zum wenigsten auch die Technik ziehen aus der Spektroskopie großen Nutzen.

Den zweiten allgemeinen Vortrag hielt Professor Sticker-Bonn über die Bedeutung der Geschichte der Epidemien für die heutige Epidemiologie.

Dadurch, daß es gelungen ist, eine Reihe von Krankheitserregern zu züchten, ergibt sich für die Entwicklungslehre mancher Seuchen ein großer Nutzen. Die moderne Seuchenbekämpfung hat nun einem an sich nicht ganz einwandfreien Gedanken Vorschub geleistet, dem Gedanken, daß bei den Infektionskrankheiten der Mensch hauptsächlich der Träger und Verbreiter des Krankheitskeimes sei und daß ausschließlich in der Isolierung der Kranken und verdächtigen Individuen und in der Desinfektion ihrer Abgänge das einzige Mittel der Krankheitsbekämpfung bestehe. Die Geschichte der Seuchen stimmt dieser Meinung nicht bei. Sie zeigt uns am Beispiel der Pest, daß die Gesetze, die aufgebaut auf die vermeintlich neue Lehre, unlängst für die Bekämpfung der gemeingefährlichen und übertragbaren Krankheiten bei uns erlassen wurden, für die Pest bereits von italienischen Staatsmännern des 14. und 15. Jahrhunderts geschaffen, von den andern europäischen Staaten und Städten im Laufe der Zeit gründlich ausgeprobt, abgeändert, erweitert und erst vor kaum einem Menschenalter wieder verlassen worden sind, weil sie sich zuletzt in keiner Form mehr bewährt haben. Diese Gesetze, die von dem Grundsatz ausgingen, daß die Pest simplici puroque contagio verbreitet werde, und die man also kurz als Kontagionsgesetze bezeichnen darf, waren während der großen Pest des 14. Jahrhunderts nicht aus theoretischen Spekulationen und Laboratoriumsexperimenten, sondern aus der Not hervorgegangen. Sie waren entstanden als der Niederschlag reifer Erfahrungen über die Pestgefahr, wie sie von außen dem unverseuchten Lande drohte und wie sie am verseuchten Orte selbst sich entwickelte und erhielt. Und darum waren diese Maßnahmen zu ihrer Zeit zweckmäßig und notwendig. In späteren Pestperioden verloren sie an Bedeutung, weil die epidemischen Ursachen der Pest sich änderten. An die Stelle der Seuchenformel im schwarzen Tode: Übertragung des Pestsamens vom pesttragenden Menschen auf den gesunden durch die Berührung des Kranken, seiner Geräte und seiner Absonderungen, traten im Laufe der Zeit andre ebenso in der Erfahrung begründete Formeln, in denen mehr und mehr zum Ausdruck kam, daß der anklebende Pestsamen, der die Ansteckung bewirkt, träge sei und zur epidemischen Verbreitung nur mit Hilfe beweglicher Pestsamenüberträger käme. Während der Pestsamen immer der gleiche blieb, konnten seine Träger und Überträger, konnte sein nährender Zunder nach Zeit und Ort wechseln. Mit den Hilfsursachen änderte sich dann auch die Zulänglichkeit vorher wirksamer Maßregeln. In den Epidemien des 14.—18. Jahrhunderts, in denen die Bedeutungslosigkeit der Menschen als Pestvermittler immer klarer wurde, drangen an vielen Orten Staatsmänner und Ärzte auf die endliche Abschaffung aller Verkehrshemmungen und wollten den Kampf gegen die Pest nur durch Vernichtung der pestfangenden Kleider, Geräte, Haustiere und Waren, der sich neben der Menschensperre und Menschenverfolgung ausgebildet hatte, ganz an deren Stelle gesetzt wissen. Zugleich betonten sie die Notwendigkeit einer allgemeinen vorsorgenden Haus-, Stall-, Straßen- und Städtehygiene, die ebenfalls seit dem 14. Jahrhundert mehr und mehr sich entwickelt hatte. So verhielt es sich vor der Mitte des 19. Jahrhunderts, als die Pest nicht nur Europa verließ, sondern auch Ägypten und überhaupt die Levante, ihren alten Brutplatz räumte. Im Jahre 1894 beginnt für die europäische Zivilisation eine neue Pestperiode. Die Seuchenformel für diese Periode lautet bisher an allen Orten, wo die Pest epidemisch Gewalt gewann: Der Pestsamen, der Pestbazillus, wird, wie in vielen früheren Epidemien unterirdisch vervielfältigt, ehe er auf die Menschen gelangt, und zwar sind es besonders Ratten, die ihn tragen und verbreiten; von diesen geht er durch Flöhe auf den Menschen über; daneben gibt es eine kleinere Reihe von Übertragungsweisen, unter denen die Übertragung von Mensch zu Mensch die seltenste und also für die epidemische Vervielfältigung des Übels fast bedeutungslos ist. Auf diese Formel, die im Jahre 1897 vom Redner zuerst aufgestellt worden und seitdem überall bestätigt worden ist, passen natürlich die Kontagionsgesetze des 14. Jahrhunderts ganz und gar nicht mehr. Sie decken heute nicht den kleinsten Teil der Seuchengefahr. Im neuen deutschen Reichsseuchengesetz sucht der einzige § 20, den das preußische Gesetz wieder gestrichen hat, die größere Gefahr zu treffen. Die Vielfältigkeit und Wandelbarkeit der Seuchenformel gilt nicht nur für die Pest:

sie gilt für alle epidemischen Krankheiten, die wir heute einer bequemen Abwehrtheorie zuliebe, voreilig in eine einfache abgeschlossene Übertragungsformel bringen möchten. Gegenüber solchen theoretisch-experimentellen Vergewaltigungen der Tatsachen lehnen historische Erfahrungen jede Dogmenbildung ab, mahnen mindestens zur Vorsicht. Nicht einmal für die Seuchen, deren Erreger einem bestimmten Generationswechsel unterworfen sind, wie der Malariakeim oder deren Erreger auf zwei Böden angepaßt scheinen, wie der Gelbfieberkeim, sind Nebenwege abseits von der gewöhnlichen Übertragungsweise und Vervielfältigung ausgeschlossen. Viel weniger noch fehlen sie bei den anspruchsloseren Erregern der Cholera und des Typhus. Und sogar bei den Seuchen, die mit der engen Kontagionsformel, Mensch zu Mensch, für gewöhnlich ganz gedeckt werden, Lepra, Syphilis, Gonorrhoe gibt es hier und da einmal Wege zur epidemischen Vervielfältigung, die mit Kontagionsgesetzen nicht geschlossen werden. Der Versuch mit anthropozentrisch-kontagionistischer Formel, eine Seuchengefahr auszudrücken und mit entsprechenden Maßregeln sie abzuhalten oder auszurotten, ist erfahrungsgemäß noch zu allen Zeiten mißlungen, selbst dann, wenn man die Maßregeln mit jener Schärfe, die weder vor Vergewaltigung der Personen noch vor Hausfriedensbruch zurückscheut, durchgeführt und unter Todesstrafe durchzusetzen versucht hat. Hingegen haben die schlichten Anstrengungen, die sich darum kümmerten, die äußeren Lebensverhältnisse des Menschen unter Achtung seiner Person zu verbessern, jene großen und stetigen Erfolge gebracht, die wir für die Abwehr des Hungertyphus in Preußen, für die Malariatilgung am Rhein und in Holland, für die Gelbfieberbeschränkung in Brasilien und für die Ausrottung des Abdominaltyphus in Bayern kennen. Kommt zu einer solchen stetigen Staatshygiene die Belehrung und Erziehung des Volkes in den gesundheiterhaltenden Tugenden, wie sie das jüdische Volk an Stelle der Dämonenfurcht von seinem Gesetzgeber empfing, dann ist die Menge wohlberaten und der einzelne soweit geschützt, als es in dem gefährlichen Unternehmen, das wir Leben nennen, möglich ist. In Seuchengefahr und in Seuchengängen selbst ist — das betont die Geschichte aufs eindringlichste — die ruhige Erhaltung der Ordnung wichtiger, als die Bekämpfung des Seuchenerregers.

In der zweiten allgemeinen Sitzung wurden von Professor Elster-Wolfenbüttel und Prof. Brill-Wien Vorträge gehalten über den gegenwärtigen Stand der Radiumforschung.

Professor Elster, der die physikalische Seite dieses interessanten Themas behandelte, verdanken wir auf dem Gebiete der Radioaktivität eine Reihe von wichtigen Untersuchungen. Elster und Geitel haben gleichzeitig mit Crookes und unabhängig von ihm beobachtet, daß die α-Strahlen des Radiums auf einem Schirm von kristallinischem Zinksulfid (Sidotblende) Phosphoreszenz hervorrufen. Im Jahre 1901 wies er mit Geitel radioaktive Substanzen in der Atmosphäre nach. Sie beobachteten, daß natürliche Kohlensäure, die aus großen Tiefen alten vulkanischen Bodens erhalten worden war, Radiumemanation enthielt. Elster und Geitel untersuchten eine große Zahl von Bodenproben auf Radioaktivität und außerdem den Einfluß wechselnder meteorologischer Verhältnisse auf die Menge der in der Atmosphäre enthaltenen aktiven Stoffe.

Professor Elster führte in seinem Vortrage aus, daß durch die den Untersuchungen über die Radioaktivität vorausgegangenen Forschungen Röntgens und Lenards über unsichtbare Strahlen und über die Elektrizitätsleitung in Gasen den auf das Radium bezüglichen Entdeckungen des Curieschen Ehepaars vorgearbeitet wurde. Schon Becquerel erkannte, daß die Uranium-Strahlen eine ähnliche Wirkung auf die photographische Platte ausüben, wie die X-Strahlen und die Eigenschaft haben, einen elektrisch geladenen Körper zu entladen. Die Frage nach der Beeinflussung der Radioaktivität kann nach den Untersuchungen Rutherfords dahin beantwortet werden, daß Temperaturen bis zu 1500° C, Drucke von 2000 Atmosphären und Belichtung mit langwelligem oder kurzwelligem Lichte die Radioaktivität nicht beeinflussen können. Bekanntlich gehen vom Radium verschiedene Strahlenarten aus. Die α-Strahlen sind kleine, positiv geladene Teilchen, die mit einer Geschwindigkeit von 20000 km in der Sekunde ausgeschleudert werden. Die β-Strahlen bestehen aus negativ geladenen Teilchen, die ebenfalls mit großer Geschwindigkeit fortgeschleudert werden. Die β-Strahlen sind mit den Kathodenstrahlen verwandt. Die γ-Strahlen gleichen den X-Strahlen und werden im magnetischen oder elektrischen Felde nicht abgelenkt. Die α-Partikelchen bestehen wahrscheinlich aus Helium. Jedes Gramm Radium bildet nach Ramsay und Soddy jährlich 20 cbmm Helium. Rutherford und Soddy haben die Zerfalltheorie oder Disintegrationstheorie aufgestellt, in der angenommen wird, daß die Atome radioaktiver Substanzen unbeständig sind, daß in jeder Sekunde ein bestimmter Bruchteil der vorhandenen Atome zerfällt, daß also jeder radioaktive Körper nur eine bestimmte Lebensdauer und eine Muttersubstanz besitzt, die für das Radium wahrscheinlich das Uran ist. Im Jahre 1901 konnte der Vortragende mit Geitel die Radioaktivität der Atmosphäre nachweisen, später solche vom Erdboden, und inzwischen sind eine große Anzahl von Untersuchungen von Quell- und Brunnenwässern gemacht worden, aus denen hervorgeht, daß die radioaktive Emanation weit verbreitet ist. Eine andre auffallende Eigenschaft des Radiums beobachteten im Jahre 1903 P. Curie und Laborde, nämlich daß Radiumsalz ununterbrochen Wärme ausstrahlt, weshalb ein Radiumpräparat immer höhere Temperatur als die umgebende Luft besitzt. Ob der Radiumgehalt der Erde eine ausreichende Quelle ihrer Eigenwärme darstellt, ist eine Frage, die lebhaft in Betracht gezogen wurde. Nach der Berechnung des Gehalts der Erde an radioaktiver Substanz müßte die produzierte Wärmemenge viel größer sein, als die Erde in den Weltraum abgibt.

Den chemischen Teil der Radiumforschung behandelte Professor Brill-Wien und betonte, daß die Chemie in der Radiumforschung weit hinter der Physik zurückgeblieben ist. Von den 29 neuen Elementen, die uns im Laufe der letzten Jahre durch die Radiumforschung bekannt geworden sind, wissen wir nicht viel mehr, als die Kinetik ihres Zerfalls. Nicht einmal das Atomgewicht des Radiums, von dem bis jetzt rund 20 g im Werte von 80000 ℳ pro Gramm der Wissenschaft zugänglich sind, ist bekannt. Es handelt sich jeweils um so außerordentlich kleine Mengen, daß uns die seitherigen Methoden der Chemie im Stiche lassen und wir allen Ernstes daran denken müssen, die Mikrochemie auszubauen. Radium als



Metall kennen wir noch nicht, wir dürfen aber die berechtigte Annahme machen, daß es nach den Methoden von Guntz gelingen wird, es aus seinen Salzen herzustellen. Über die chemischen Wirkungen der Radiumstrahlen ist schon viel geschrieben worden, und es wird namentlich für die Medizin von großem Werte sein, die Wirkungen der drei Strahlengattungen gesondert zu studieren: der α-Strahlen, die sich wie die der stillen elektrischen Entladung verhalten, der β-Strahlen, die in ihrer Wirkung mit konzentrierten ultravioletten Strahlen zu vergleichen sind und der γ-Strahlen, die Ähnlichkeit mit den Röntgenstrahlen haben.

Von den zahlreichen anderen Vorträgen können wir nur eine kleine Auslese erwähnen.

Dr. Fränkel-Wien hielt einen Vortrag über Gehirnchemie, in dem er von einem neuen Verfahren berichtete, nach dem ohne Veränderungen am chemischen Charakter der chemischen Substanzen die verschiedenen von ihm aufgestellten Gruppen fast quantitativ voneinander getrennt und noch weiter entmischt werden können. Dieses Verfahren der fraktionierten Extraktion wird so ausgeführt, daß das Gehirn vorerst mit warmem Azeton und dann mit leicht siedendem Petroläther, des weiteren mit Benzol, schließlich mit absolutem Alkohol extrahiert wird.

Dr. Stephani-Cassel sprach über stereoskopische Aufnahme des Mondes und erwähnt dabei die Schwierigkeiten, die man seither bei den Messungen der Berg- und Kraterhöhen des Mondes durch Ausmessung der Schatten hatte. An Stelle dieser Methode ist das Stereoskop als Meßinstrument von Wolf in die Astronomie eingeführt worden.

Dr. Mayerhofer und Dr. Przibram-Wien empfehlen in der Säuglingspflege die Anwendung konservierter Frauenmilch. Die Konservierung geschieht durch mäßiges Erwärmen nach Zusatz von Perhydrol. Vorzügliche Erfolge haben die Autoren bei Behandlung von Frühgeburten, schwachen und insbesondere darmkranken Säuglingen erzielt, weshalb sie vorschlagen, unter ärztlicher Kontrolle größere Vorräte an Frauenmilch zu gewinnen und zu konservieren, um sie regelmäßig an Säuglingsheime und insbesondere an schwache oder kranke Säuglinge in den Spitälern abgeben zu können. Dieser Vorschlag, der sich mit dem von Hofrat Escherich deckte, fand Zustimmung, doch zweifelte man teilweise an seiner Durchführbarkeit.

Über Plasmazellen machte Dr. Joannovics einige Mitteilungen. Plasmazellen sind Abkömmlinge der weißen Blutkörperchen, die allem Anscheine nach teilweise spezifisch umgewandelten, funktionell weniger tüchtigen Elementen entsprechen. Nach kürzerem oder längerem Bestande gehen die normalerweise in einer ganzen Anzahl von Organen des Menschen und der verschiedenen Tierspezies sich vorfindenden Plasmazellen durch Bläschenbildung, Verflüssigung oder Entartung des Protoplasmas zugrunde.

Die mit dem Kongreß verbundene Ausstellung war dieses Jahr wegen den Zollschwierigkeiten von deutschen Firmen weniger gut beschickt als im Vorjahr. Dr. Adolf Reitz.

Die Mammuthöhle in Kentucky.

Von Wolfgang von Garvens-Garvensburg. Mit Abbildung.

Die weltberühmte Mammuthöhle Kentuckys liegt in einer Lösungslandschaft, die durch zahlreiche Einstürze und Senken, Erdfälle und Höhlen gekennzeichnet ist. Diese verdanken ihre Entstehung der Zersetzung des leicht löslichen, weichen und nachgiebigen oolithischen Kalksteins, ihres Untergrundes. Da die Niederschläge schnell einen Abfluß in das Erdinnere finden, das wie ein Schwamm durchlöchert ist, weist die Gegend nur wenig Wasserläufe auf. Dagegen finden sich an ihrer Oberfläche häufig abflußlose Teiche, Pfuhle und Pfützen in durch das eingesackte Erdreich verstopften Mulden und Gruben, die mit stehendem und trübem, grünlichgelbem oder von Eisenoxyd rot gefärbtem Wasser gefüllt sind. Trocknen diese Wasserstellen aus, so bilden sich aus ihrer mineralischen Lösung Kristallgebilde, die sitzenden Rosetten gleich am Erdboden haften oder wie gestielte Knospen und Blätterformen aus der Kruste der Sedimente sprießen. Aber immer wieder brechen die unterminierten Erdschichten ein, die unterirdischen Gänge und Höhlen ausfüllend, so daß für die Erhaltung der letzteren im allgemeinen wenig Aussicht besteht.

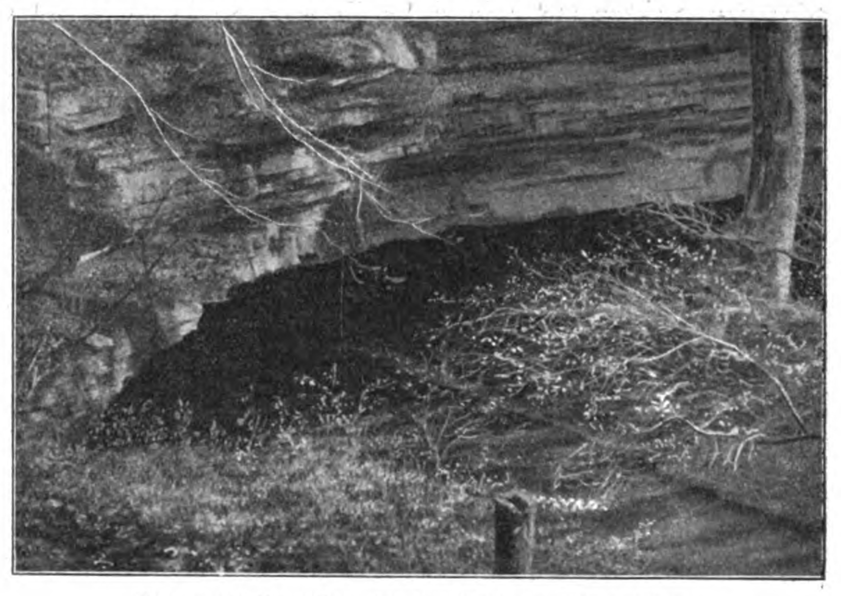
Nur eine Stelle nimmt eine Sonderstellung ein: die Mammuthöhle und ihre Umgebung. Sie ist durch eine Sandsteindecke vor Zusammenbruch geschützt, denn diesen in der Steinkohlenzeit abgelagerten Sandstein vermag das Wasser nur wenig anzugreifen. So konnten sich unter ihm die großartigen Erosionen des Kalksteins erhalten. An seinen Rändern dagegen ist die Decke durchbrochen, das Erdreich eingestürzt,



sind Höhlen und Gänge verschüttet. Die nach oben abschließende Sandsteinplatte hat aber noch eine weitere Bedeutung für die Höhle gehabt. Da sich der Sandstein in Berührung mit dem Wasser nicht chemisch zersetzt, so kann er es nicht mit Mineralsalzen sättigen. Infolgedessen ist die Tropfsteinbildung in der Höhle gering. Das Bemerkenswerte an der Mammuthöhle sind vielmehr die ausgedehnten und wunderbaren, unterirdischen Erosionen des Wassers, aus dem weitverzweigten Flußnetz ehemaliger, neben- und untereinander laufender, zum Teil noch heute vorhandener Wasserläufe bestehend. In ihrer gewaltigen Ausdehnung von bisher erforschten 243 Kilometern kann sich kein Gebiet der Erde mit ihnen messen. Das unergründliche Labyrinth der Gewölbe, Gänge und Galerien der Höhle ist einzig und allein das Werk der rastlosen Tätigkeit des Wassers, das vorzüglich mit Hilfe seines Kohlensäuregehaltes die Kalksteinfelsen auflöste und je nach der Zusammensetzung und Festigkeit des Gesteins die mannigfaltigen Formen hinterließ, die heute die Mammuthöhle bilden. Außer dieser auflösenden Wirkung hat das Wasser noch durch den natürlichen, mechanischen Druck seiner von der Schwerkraft bewegten Masse und die natürliche, mechanische Energie und Reibung seiner Flut die Felswände gescheuert, geglättet und abgenutzt.

Der Einbruch einer Felspartie hat den Eingang zur Höhle geschaffen und mit seinen Trümmern den Abstieg in ihre Tiefe gebaut. Vier verschiedene Wege sind für die Besichtigung der Höhle, den Rundgang durch diese unterirdische Landschaft festgesetzt. Die River Route ist die ausgedehnteste und zweifellos auch die schönste Tour. An Stelle einer weitläufigen Einzelbeschreibung will ich mich auf eine zusammenfassende Schilderung der hauptsächlichen Erscheinungen und Eindrücke der Mammuthöhle beschränken.

Um 9 Uhr verschwinden wir in den dunklen Korridoren der Höhle und gelangen erst bei Sonnenuntergang wieder ans Tageslicht. 20 km wandern wir unter der Erde durch Gänge und Gräben, Höhlen und Hallen, Tunnel und Tempel, rasten in Grotten und Grüften, Löchern und Lauben, durchklettern Sprünge und Spalten, Trümmer und Trichter, Brunnen und Becken, ersteigen Hügel und Höhlen, überbrücken Abgründe und überschreiten in Booten Flüsse und Seen. Die Erinnerung daran bleibt unvergeßlich, denn der Echofluß, jener natürliche, runde und uferlose Tunnel, den sich das Wasser durch die Felsen gebohrt, ist klassisch und findet nicht seinesgleichen. Seine Wände hallen wieder von Heines „Loreley" und Eichendorffs Lied: „In einem kühlen Grunde, da geht ein Mühlenrad", wie unser Boot durch die melancholisch stille Flut der Unterwelt gleitet. Unsre schauerlich schöne Stimmung aber steigert sich zu aufregender Spannung, wie unser heller, lauter Ruf in dem stockfinsteren Schlund des Höhlenflusses zu dem dumpfen und gedehnten Brüllen eines Drachen anschwillt. Denn die Antwort ist eine melodische Verstärkung, Vertiefung und Verlängerung des Schalls in den Nischen und Kuppeln des Flußgewölbes und kein wiederholendes Echo.



Ein unterirdischer Bach, der im Gebiet der Mammuthöhle aus den Kalksteinfelsen tritt.

Nie werde ich müde werden, das Blumental zu rühmen, jenes über eine englische Meile lange, ausgetrocknete Flußbett mit Wänden und Decken, die von Kristallen glitzern und schimmern, die bald Diamanten, bald in der Sonne blitzendem Schnee, bald entzückenden, strahlenden Blumen, so groß und schön wie Chrysanthemum und Helianthus, gleichen. Stellenweise rieseln und

stäuben wie schneeiger Nebel flimmernde Kristallflitter von den Gewölben, die durch die Erschütterung unsrer Schritte losgelöst oder durch den beständigen Nachschub neuer Kristallbildungen abgestoßen werden. Das Schneeballzimmer stellt einen Höhlenraum vor, dessen Wölbung mit weißen, halbkugeligen Kristallhaufen wie mit Schneeklumpen beworfen ist, und in der Fliegenkammer hängt die Decke voll schwarz gefärbter Gipskristalle, als hätten Hunderte dieser Plagegeister sich dort niedergelassen. In Marthas Weingarten klimmt an den Wänden eine Rebe mit Stamm und Ranken empor, zum Brechen voll von dunklen Trauben, die aus erstarrten, mit Eisenoxyd überzogenen Tropfen kohlensauren Kalkes gebildet sind, während das an den Felsen herabrinnende Wasser seinen Niederschlag als gewundenen Weinstock an die Mauer heftet. Die Blumensträuße und Kräuterbüschel unter der Wölbung sind durch Ausscheidung von Alabaster entstanden, während schimmernde Kristallüberzüge, die wie strahlende Scheiben an Felsen und Balken haften, sich bei näherer Betrachtung in die Gewebe einer schneeweißen Pilzpflanze verwandeln. Immer neue Überraschungen harren unser, und immer neue Erscheinungen fesseln uns auf unsrem Wege durch dies Wunderland, das gebildet und erfüllt ist von Schlund und Schluchten, Rinnen und Rissen, Schächten und Schiffen, Sälen und Säulen, Nischen und Muscheln, Dächern und Domen, Klippen und Kegeln, Pfuhlen und Pfützen, Seen und Sümpfen, Bogen und Brücken, die in fünf Stockwerken übereinander gelagert sind. Selbst in meilenweiten Höhlengängen, die nichts Sehenswertes bieten, versteht es der Führer, unser Interesse durch den Hinweis auf merkwürdige Felsprofile oder Gesteinsfiguren wach zu halten. Ausgewaschene Felsengebilde mit verbreiteter Basis und verjüngtem Stiel, die von einer Höhle herabhängen, müssen die Schinken einer Vorratskammer vorstellen. Aus den Umrissen der dunklen Braunsteinüberzüge, welche stellenweise die Wände und Decken bekleiden, liest die Phantasie allerhand abenteuerliche Gestalten heraus. Ein Lichteffekt zaubert die Büste Martha Washingtons hervor, ein Fels zeigt die Maske Shakespeares. Ein Steinblock, wie sie drinnen und draußen zu Hunderten herumliegen, erhält seine Bezeichnung und Bedeutung durch einen großen Mann, der seinen Fuß darauf setzte oder daneben ausrutschte. So hat jeder Fels einen Namen, an den sich eine lange, lange Geschichte knüpft. Eine gleichgültige Höhle wird denkwürdig durch einen bedeutenden Schauspieler, der eine bestimmte Rolle aus einem berühmten Stück darinnen deklamierte. Sofort finden die Gedanken anregende Nahrung, und das Bedeutungslose rückt in ein fesselndes Licht.

Leider sind die Tropfsteine der Höhle herzlich unbedeutend und fast alle bis auf den Stalaktit in Olives Bower beschädigt. So sind beispielsweise von den als Elefantenköpfe bezeichneten Tropfsteinbildungen nur unförmliche Klumpen erhalten, nachdem die Ansätze der Stoßzähne, Rüssel und Ohren abgeschlagen sind. Selbst die Reihen kleiner Stalaktiten, die sich oft wie Postamente von Galerien an tropfenden Felsenrippen und -rändern ansetzen, sind größtenteils zerstört. Nicht minder spärlich sind die einer Beschädigung weniger ausgesetzten, zu einem Stück verwachsenen, herabhängenden Stalaktiten und emporragenden Stalagmiten, die die Gewölbe wie mit Säulenschäften abstützen. Berühmt ist unter ihnen der erhöhte Traualtar, einen Geistlichen, der zwei Eheleute einsegnet, in seinen eigentümlichen Bildungen verkörpernd. Um so mehr künstliche Denkmäler in Gestalt von aufgehäuften Steinpyramiden gibt es in der Höhle, die von Gesellschaften, Universitätsklubs, Vereinen oder Angehörigen eines Staatsverbandes errichtet sind. Auch wir fügten dem Hügel Deutschlands zwei Steine bei und einen Zettel mit dem Vermerk unsres Besuches am Neujahrstag 1908. —

Die Erosion des Wassers hat heute in der Höhle ihr Ende erreicht. Die Fluß- und Bachläufe sind trocken gelegt. Es ist leer und öde, still und verlassen unter der Erde geworden. Die starren Felsen allein sind geblieben mit allen Zeichen und Merkmalen der früheren, rastlosen Tätigkeit von Jahrmillionen. Jede Biegung und Windung der Flüsse ist noch heute an den Krümmungen und Winkeln der Felsenwände zu erkennen, jede Bucht an ihren Hohlkehlen und Nischen, jedes Riff an seinen Hörnern und Höckern. Jeder Wirbel und Strudel im Strom ist in den Rotunden, Hallen und Trichtern, die er ausgewaschen hat, verzeichnet, jeder Wasserstand an den Schichtmarken des Gesteins. Jede Welle, die an den Wänden der Höhle entlang glitt, hinterließ ihre Undulationen im Kalkstein, schweifte, faltete und kräuselte die Felsen, die den Rhythmus des Wellenlaufs bis auf unsre Tage bewahrt haben. Das geschlängelte, schmale und niedrige Bett verrät den Bach, das erweiterte Tal die Stauung am Hindernis, das vertiefte Becken den See und der Abgrund des Schachts den Wassersturz.



Jede Kluft und Enge, jeder Sporn und Vorsprung veranschaulicht die Härte und Widerstandsfähigkeit des Gesteins, in dem jedes Rinnsal seine Spur in tiefen Kerben und Riefen, Schrammen und Rissen hinterließ. So ist das Wasser in seinen allseitigen, einstigen Formen erhalten geblieben als wühlender Quell, als stürzender Wasserfall, als treibender Fluß, als träumender See und als unergründlicher Brunnen, versteinert im Gestein. Doch es sind leblose Mumien, wie man wohl ihrer Form halber die Mulden, Vertiefungen und Höhlungen in den Felsbetten in Nordamerika vielfach benennt. Was an Wasser noch in der Höhle verblieben, ist still und stumm geworden in einsamer trauriger Verlassenheit. Es steht unbeweglich in dem Becken des toten Meeres und wagt sich in den Betten der zusammengeschrumpften Flüsse kaum zu rühren. Niemand weiß, woher diese Wasser kommen und wohin sie gehen. Daher beginnt man auch an ihrer Wirklichkeit zu zweifeln. Nur bisweilen vernimmt man den Aufschlag von Tropfen, welche durch den Schall der Höhlenwände verstärkt, so geisterhaft und regelmäßig wie das Ticken der Totenuhr ertönen. Dann wieder klingelt ein Brunnen die Melodie einer Spieluhr, indem die Wasser abwechselnd auf den hellklingenden Spiegel oder den dumpf dröhnenden Resonanzboden der Felsen fallen. Aber auch diese Stimmen müssen verstummen, wenn die letzten Tropfen sich verflüchtigt haben und zu Tropfstein und Kristall geworden sind.

Eine gleichmäßige Wärme und Feuchtigkeit herrscht Winter und Sommer in der Höhle, nur an ihrem Ausgange weht unausgesetzt ein kalter Luftstrom in die Gruft und löscht die Lampen derer aus, die das Reich der Toten betreten. Kein Sonnenstrahl fällt hinein, licht- und farblos, kahl und düster ist es unter der Erde, eintönig grau oder undurchdringlich schwarz wie die Nacht. Kein Geräusch schaffenden Lebens scheidet Tag und Nacht, kein Vogelsang, kein Glockengeläut Morgen, Mittag und Abend. Kein Stern spiegelt sich in den Fluten der Tiefe, kein Wind kräuselt ihre Oberfläche, kein Regen fällt hinein, und keine Wellenkreise breiten sich darüber aus. Versteinert sind die Blumen der Höhle, kein Falter besucht ihren Kelch, kein Vogel wiegt sich auf ihren Stielen. Es ist, als sei alles Leben entflohen. Selbst die Eulen, die auf den Felsen hocken, sind erstarrte, steinerne Gebilde. Erblindete Fische und Krustazeen sind allein in den trüben Pfuhlen und Sümpfen übrig geblieben und leben unsichtbar und lautlos dahin. Selbst den großen, spinnbeinigen, gespensterhaften Grillen, die teilnahmslos an den Wänden sitzen und ein kümmerliches Dasein in der Höhle fristen, ist entgegen ihren Artgenossen alles Zirpen versagt. Wo Brotrinden oder Obstschalen umherliegen oder Branntwein verschüttet wurde, stellen sie sich zum Schmause ein. Da sie in hohem Maße die Fähigkeit besitzen, die Färbung ihres Körpers der jeweiligen Umgebung anzupassen, so sehen sie auf Weißbrot hell, auf Schwarzbrot dunkel aus. Lichtbraun oder weißgrau wie der Kalkstein der Höhle sind auch ihre blinden Käfer und Tausendfüßler, ihre augenlosen Spinnen und Blutegel gefärbt. Sie können selbst nicht sehen und machen sich obendrein unsichtbar. Da wir sie nirgends wahrnehmen, scheinen sie gar nicht vorhanden zu sein. Wohl finden wir Rattenspuren im Sand und Waschbärfährten in den klaren, unbeweglichen Tümpeln, wo sie jahrelang unverwischt erhalten bleiben, aber die Tiere suchen wir vergebens. Nur an den Wänden und Decken haften zahlreiche dunkle Fledermäuse, bis zu zwanzig in einem Klumpen zusammenklebend. Die gleichmäßige Wärme und Feuchtigkeit der Höhle hat sie im Herbst veranlaßt, ihr Winterquartier dort aufzuschlagen. Sie hängen in den Gängen in der Nähe des Eingangs zu Hunderten und finden sich um so zahlreicher ein, je kälter sich der Winter anläßt. Unser Lichtschein weckt und blendet sie, und ob der Störung fangen sie an zu zirpen und zu zwitschern, reißen wohl auch ihre rosigen Mäulchen mit den nadelspitzen Zähnen auf, wenn wir ihnen zu nahe kommen. Doch auch sie sind hilf- und wehrlos im entkräftenden Winterschlaf und lassen sich wie Früchte von der Decke lesen. In ihrer Apathie gleichen sie mehr toten als lebendigen Wesen. So wird unser Aufenthalt immer seltsamer und wunderlicher. Wir weilen nicht mehr unter den Lebenden, sondern im Reiche des Hades, und alle Namen erinnern uns daran. Romantisch und gespensterhaft wie ein Traum ziehen die Bilder an uns vorüber. Wir sind ganz ausgelöst aus unsrer natürlichen Umgebung, gefangen in unheimlichen, unermeßlichen Tiefen, die mit der Oberwelt nichts gemein haben. Mit Grauen betrachten wir die herabhängenden Felsen über uns, die jeden Augenblick niederzubrechen drohen, und mit Entsetzen starren wir in die Abgründe, die sich plötzlich vor unsren Füßen auftun, als wollten sie uns verschlingen. Obgleich uns das unzugängliche Erdinnere für immer verschlossen und unbekannt bleibt, fühlen wir uns unfähig, ihm zu entfliehen. Die auf



allen Seiten zusammenschließenden Felsen beengen, und bedrücken unsre Brust wie die Alpen im Traum. Wir empfinden gleich nächtlichen Visionen all' diese Schauder, die das Blut in den Adern erstarren lassen, all' diese Schrecken, die den Atem erschweren und die Glieder lähmen. Unsre erregte Phantasie bildet sich ein, das Rauschen tosender Wasser zu vernehmen, die in den Schluchten niederstürzend alles durchdringen und umbringen. Hohl verhallen unsre Schritte in den leeren, ausgestorbenen Räumen, die den aufgefangenen Schall aus dem Dunkel zurückwerfen, als folgten die Geister der Verstorbenen wie Vampire unsrer Spur. Gespenstisch, unerforschlich und unermeßlich wie die Ewigkeit ist die Unterwelt. Mit der erhabenen Stille, der Ruhe und dem Frieden der Nacht umgibt sie die Stätten der hier begrabenen Toten. Am packendsten und gewaltigsten aber wirkt ihr Eindruck, wenn der Führer uns verläßt und völlige, undurchdringliche Finsternis uns umgibt. Mutterseelenallein sitzen wir auf den Felsen, um uns die stockfinstere, kohlrabenschwarze Nacht. Wir vernehmen den Herzschlag unsrer Brust, sonst nichts, und eine erschütternde Verlorenheit ergreift uns. Wir möchten rufen, aber der Laut erstickt uns in der Kehle, bis ihn befreiend der Augenblick erhebende Bewunderung löst, in welchem der erste schwache Lichtschein den Raum erhellt und die grauen Felsen über uns wie Wolken vor ihm fliehen. Zu unsren Häupten wölbt sich das hohe Firmament, aus dem nach und nach die Sterne hervorschimmern, weiße Gipskristalle auf dem dunklen Untergrund der Kuppel. Schon glauben wir unter freiem Himmel zu weilen, da erkennen wir die Täuschung und ergreifen mißmutig unsre Lampen, um mühselig den Weg zu suchen, der uns ans Tageslicht führt.

Die Temperatur der Mammuthöhle beträgt jahraus, jahrein etwa 10° Reaumur. Die gepriesene Reinheit der Luft wird indessen durch den Rauch der Öllampen, die täglich von Besuchern durch die Höhle getragen werden, merklich beeinträchtigt. Leider bildet auch die Mammuthöhle ein Unternehmen des Gelderwerbs. Sie ist in früheren Jahren wiederholt geplündert worden, um der Alabaster, Gipskristalle und Tropfsteine willen. Da ein Führer bisweilen über hundert Personen geleitet, die er unmöglich überwachen kann, so fügen oft Vandalenhände der Höhle unersetzlichen Schaden zu. Sie brechen Tropfsteine und Kristalle aus, oder schwärzen dieselben mit dem Ruß ihrer Lampen. Allerorten sind Namen an die Decken geraucht, was keineswegs zur Verschönerung der Höhle beiträgt. Doch sind bereits Bestrebungen im Gange, diese Naturseltenheit und Merkwürdigkeit zu verstaatlichen, der Menschheit und Wissenschaft zu erhalten und nach ästhetischen Gesichtspunkten zu verwalten. Am notwendigsten tut der Höhle elektrisches Licht. Der Ruß der Öllampen die täglich in derselben schwelen, hat die weißen Kristalle bereits geschwärzt und ihnen allen Glanz genommen. So mischt sich in die reine Freude der geschauten Naturwunder der bittere Tropfen des Schmerzes über ihren Verfall.

Ewiges Leben auf der Erde?

Von Gaston Bonnier[1], von der Académie des Sciences.

I.

Wer hat nicht schon von den Getreidekörnern gehört, die man in den ägyptischen Sarkophagen gefunden hat, und deren Lebenskraft sich neben den Mumien Jahrtausende hindurch erhalten haben soll? In allen Lehrbüchern der Naturgeschichte wird davon berichtet. Das „Mumiengetreide" ist klassisch geworden, und allgemein denkt man sich, man brauche diese Körner nur auszusäen, um sie in die Halme schießen zu sehen, wie bei gewöhnlicher Saat.

Ohne auf so entlegene Zeiträume zurückzugreifen, hat man auch von den in Pompeji gefundenen Getreidekörnern gesprochen, die ebenfalls ihre Keimkraft bewahrt haben sollten. Archäologen haben verschiedentlich Samenkörner aus den gallo-römischen Gräbern zur Entwicklung gebracht; sie haben sie in ihren Gärten gesät und die entsprechenden Gewächse daraus sprießen sehen. Ebenso kann man von Sämereien lesen, die aus altperuanischen Gräbern, d. h. aus einer mindestens ein halbes Jahrtausend vor der Herrschaft der Inkas zurückliegenden Zeit, stammten und doch zum Keimen gebracht worden seien.

In vielen Werken über Botanik oder über

[1] Der Herr Verfasser hat die Güte gehabt, dem Kosmos die Übersetzung und den Abdruck dieses von ihm in der „Revue" veröffentlichten Aufsatzes zu gestatten, wofür ihm auch an dieser Stelle ergebener Dank ausgedrückt wird.



Waldkultur wird auf folgende Tatsache hingewiesen: Infolge besonderer Umstände erfolgt im Hochwald eine Abforstung in beträchtlichem Umfange, so daß weite Bodenstrecken, die bis dahin vom dichten Schatten der Baumriesen bedeckt waren, in sonnige Lichtungen verwandelt werden. Im folgenden Jahre sieht man zahlreiche Pflanzen erscheinen, die in dem Walde nicht vorkamen. Daraus schloß man, sie rührten von Samenkörnern her, die seit Hunderten von Jahren im Boden versteckt geruht, dort ihr verborgenes Leben bewahrt und erst infolge des Schlagens der Bäume die zu ihrer Entwicklung unerläßlichen Bedingungen gefunden hätten. Ebenso kennt man allgemein die Namen der mikroskopischen Wesen, der Aufguß- und der Rädertierchen, die, heißt es, in eingetrocknetem Zustande ihre Lebenskraft unendlich lange erhalten können. Man braucht sie nur in einen Wassertropfen zu tun, und sofort kann man sie wieder ihre Bewegungen machen sehen.

Derartige Beobachtungen, die früher allgemein als zutreffend anerkannt wurden, waren es, die Claude Bernard zu der Auffassung vom latenten Leben brachten. Drei Hauptformen des Lebens nahm er an:

Das offenbare Leben (vie manifestée) ist das, wobei die physiologischen Betätigungen, wie die Atmung und der Stoffwechsel, energisch ausgeübt werden: das Hauptmerkmal des offenbaren Lebens ist die Bildung neuer Gewebe im Organismus oder allermindestens die beständige Erneuerung der Zellen, d. h. der Gewebselemente.

Das herabgesetzte oder gehemmte Leben (vie ralentie) ist das, wobei die allgemeinen physiologischen Betätigungen mit geringer Energie stattfinden und der Körper sein Dasein nur eben dadurch fristet, daß er die in seinem Organismus aufgespeicherten Reservenährstoffe verzehrt. Im gehemmten Leben erfolgt keine Bildung neuer Gewebe, kein Ersatz abgestorbener Zellen durch neue; das Lebewesen tut nichts, als daß es einen Teil seiner Elemente zerstört, um die andern erhalten zu können. Im Winterschlafe befindliche Tiere und die Knollengewächse in der Winterruhe sind Beispiele der „vie ralentie".

Das ruhende oder latente Leben (vie latente) wäre das, wobei die physiologische Tätigkeit vollständig aufgehoben wäre, jeder Stoffwechsel zwischen dem betreffenden Wesen und der Außenwelt aufhörte und keine Spur von Atmung oder Transpiration mehr stattfände. Andererseits fehlt jede innere Tätigkeit, jede Neubildung oder Zerstörung von Elementen, wie jede Veränderung der Zellen. Die mikroskopischen Tiere, die die Trockenheit ertragen können, befänden sich im Zustande der Eintrocknung auf der Stufe der „vie latente"; dasselbe würde ganz allgemein von den Samenkörnern und von den meisten Keimen oder Sporen der niederen Tiere, wie der Pilze oder der Mikroben, gelten.

II.

Sehen wir uns nun die verschiedenen Beobachtungen etwas genauer an, welche die Vorstellung von einem vollkommen ruhenden Leben in uns haben entstehen lassen, das heißt die Vorstellung von der Existenz von Pflanzen oder eingetrockneten Tieren, die nicht die geringste Spur äußerer oder innerer Veränderung aufweisen, da jede physiologische Tätigkeit und jede chemische Änderung aufgehört haben.

Bereits Girardin und andere haben Mitteilungen über das Keimen von Pflanzen gemacht, die man in Gräbern aus dem Mittelalter, aus der gallo-römischen Periode oder der Keltenzeit gefunden hatte. Wenn die Archäologen diese Samenkörner in ihren Gärten in die Erde streuten, sahen sie Pflanzen hervorkommen, die man nicht hatte erwarten können. Es waren zumeist die gemeinsten Unkräuter, wie Bingelkraut, Sonnenwende, Kornblume, wilde Kamille usw. Kurz, die Pflanzen, die hervorgesproßt waren, wären ebensogut von selbst auf dem zur Aussaat dienenden Boden gekommen, wenn man überhaupt nichts gesät hätte. Das läßt das Ergebnis dieser sogen. Proben einigermaßen zweifelhaft scheinen, da nicht die geringste Vorsichtsmaßregel getroffen war, den natürlichen Zuschuß ganz frischer Samen, die weder mit dem Mittelalter, noch mit der gallo-römischen oder keltischen Epoche etwas zu tun haben, auszuschalten. Diese aufs Geratewohl gemachten Aussaaten erinnern an ähnliche Erfahrungen mit der angeblichen plötzlichen Transformation der Organismen. Man sät eine Art, eine andre geht auf, und man schließt daraus, die erste Art habe sich in die zweite verwandelt. Ich nehme Getreidekörner, die, ohne daß ich es weiß, ihre Keimkraft verloren haben; ich säe sie auf irgendeinem Platze aus, es kommen Mohnblumen; daraus muß ich nach dieser Methode der Forschung den Schluß ziehen, daß sich das Getreide in Mohnblumen verwandelt habe.

Diese Vorstellung von der angeblichen Langlebigkeit der Samenkörner haftet im Geiste der meisten Gebildeten so fest, daß man sich ruhig die



unglaublichsten Irrtümer hat gefallen lassen. So sah Heldreich, Professor der Botanik in Athen, plötzlich eine wohlbekannte Pflanze mit großen gelben Blüten, den Hornmohn (Glaucium flavum Juss.), auf einem Boden sich entwickeln, von dem man eine dicke Lage Schlacken entfernt hatte. Da diese Schlacken von der Ausbeutung eines sehr alten Bergwerks des Lauriums herrührten, so schloß der Verfasser, die Samenkörner des Hornmohns seien vor anderthalb Jahrtausenden, nämlich damals, als man die Schlacken auf den Boden warf, zugedeckt worden. Übrigens scheint gerade diese Pflanze leichter als andere den Anlaß zu wunderbaren Erscheinungen zu bieten. In der Tat ist es wieder der Hornmohn, den, wie Escombe mitteilt, ein englischer Botaniker aus vom Lias bedeckten Brocken, die dem Anfang der sekundären Formationen angehörten, hat sprießen sehen, und er hat geglaubt, diese Schößlinge kämen von fossilem Samen her, der seit jener entlegenen Erdepoche seine Keimkraft bewahrt habe! Das erinnert mich an eine ähnliche Mitteilung eines wissenschaftlich gebildeten Journalisten im Figaro zur Zeit, als man auf dem Montmartre den Grund zu der dortigen Basilika legte. Er bemerkte, daß man tiefe Gräben im Gips gezogen hatte, und wies auf die zahlreichen Pflanzen hin, die im nächsten Jahr auf den ganz frischen Wänden dieser Gräben hervorsproßten. Nun, sagte er, führt uns der Niederschlag des Gipses in das eozäne Zeitalter, in den Beginn der Tertiärperiode, zurück. Milliarden von Jahren trennen uns von jener Epoche, und doch sind die in den Niederschlägen enthaltenen Samenkörner lebendig geblieben und haben ihre Keimkraft bewiesen, sobald die Gipslagen freigelegt waren. In meiner naiven Entrüstung beim Lesen dieses Artikels zeigte ich ihn, nicht Gelehrten, sondern verschiedenen Personen mit reichlich bemessener Allgemeinbildung, ohne bei ihnen irgendwie großes Erstaunen hervorzurufen; auch nicht einem kam sofort der Gedanke, daß diese Samen vom Wind herbeigeführt worden seien, und auch bei einigem Nachdenken schien ihnen die Hypothese von den Samenkörnern, die unendlich lange im Boden geruht und ihre Keimfähigkeit bewahrt hätten, annehmbar.

Sagt uns jemand: „Soeben hat mich ein fossiler Krebs in den Finger gekniffen", so wird man zweifellos glauben, er sei plötzlich verrückt geworden; sagt aber einer: „Ich habe ein fossiles Samenkorn gesät, und es ist aufgegangen", so denkt man sofort an die berühmten Mumienkörner und findet die Tatsache wohl sehr merkwürdig, aber nicht unwahrscheinlich.

III.

Wenden wir uns jedoch Tatsachen zu, die minder mit der Wirklichkeit in Konflikt stehen. Man hat Samen der Sinnpflanze (Mimosa sensitiva) sechzig Jahre, nachdem man sie geerntet hatte, aufgehen sehen. Man hat auch mit der einen Bohne paradiert, die Tournefort geerntet hatte, und die, nachdem sie 100 Jahre im Herbarium geruht hatte, aufgegangen sein sollte. Allerdings hat ein andrer Forscher andere Bohnen aus der gleichen Schote, der man jene eine Bohne entnommen hatte, nicht zum Keimen bringen können. Aber eine Dauer von hundert Jahren ist jedenfalls bescheidener, als Milliarden von Jahren oder auch die fünf- oder sechstausend Jahre der ägyptischen Sarkophage. Wenn die Samen im Zustand des absolut ruhenden Lebens sich befinden und in geschlossenen Schubläden oder Gefäßen aufbewahrt werden, so daß sie vor jeder Beeinträchtigung geschützt sind, so müßten diese Samen sämtlich ihre Keimkraft bewahrt haben. Aber die Samenhändler und Gärtner wissen, daß es damit nichts ist.

Im Jahre 1846 hat Alphonse de Candolle mit großer Sorgfamkeit einen Versuch nach dieser Richtung angestellt. Unter den denkbar besten Bedingungen hat er zahlreiche Samenkörner gesät, die 368 verschiedenen Arten angehörten und sämtlich 15 Jahre vorher geerntet worden waren. Unter den Samen dieser 368 Arten kam von 351 Arten überhaupt keiner zum Keimen. Es blieben also nur 17 Arten, bei denen die Samenkörner oder vielmehr eine gewisse Anzahl von Samenkörnern jeder Art ihre sehr herabgesetzte Existenz während fünfzehn Jahren hatten bewahren können. Bei den meisten von diesen Bevorzugten vermochte man übrigens nur 1 bis 3 Körner von 20 ausgesäten zur Entwicklung zu bringen. Da sind wir also noch weit entfernt von der unbegrenzten Dauer des ruhenden Lebens der Pflanzenwelt überhaupt.[2]

Gleichartige Versuche hat man mit den mikroskopischen Tierwesen, wie den Aufguß- und Rädertierchen, gemacht. So wenig wie bei den Samenkörnern, läßt sich bei ihnen eine unbegrenzte latente Existenz erweisen. Halten wir uns an ein Beispiel aus jüngster Zeit, einen im Jahre 1907 veröffentlichten Aufsatz: Richters hat auf Spitzbergen im Moos Aufgußtierchen verschiedener Arten, die sich dort in großer Zahl fanden — durchschnittlich 121 dieser

[2] vgl. Kosmos. Bd. IV. S. 279.





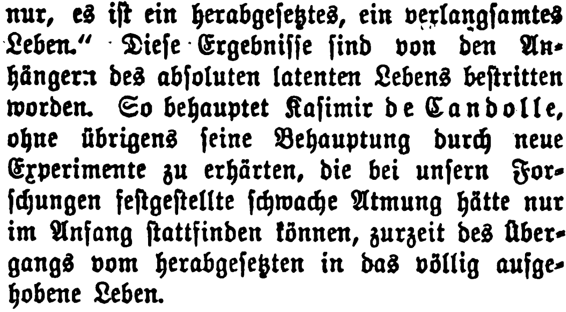
kleinen Lebewesen in 0,26 Gramm des trockenen Mooses — gesammelt.[3]

Diese in trockenem Zustand in Papier aufbewahrten Aufgußtiere haben dann als Unterlage zu Studien über die Wiederbelebung gedient. Beispielsweise ist Richters für eine Art (Macrobiotus coronifer) zu folgenden Ergebnissen gekommen: Nach 9 Monaten gelangten die Tiere, wenn sie 25 Minuten angefeuchtet und geschüttelt waren, von neuem in den Zustand des offenbaren Lebens. Nach 15 Monaten mußte man sie 35 Minuten im Wasser lassen, um sie wieder zum Leben zu erwecken. Nach 22 Monaten wurde die Rückkehr zum offenbaren Leben, die auch nur für eine gewisse Anzahl unter ihnen erfolgte, erst nach einem mehr als einstündigen Aufenthalt im Wasser erzielt. Nach 30 Monaten endlich war keines von diesen Aufgußtieren mehr imstande, ins Leben zurückzukehren. Diese Versuche beweisen klar, daß von einem wahrhaften ruhenden Leben keine Rede ist. Während des Schlummers des Tierchens gehen physiologische und chemische Veränderungen vor, die zwar von außerordentlicher Langsamkeit sind, aber tatsächlich stattfinden müssen, da nach längerer oder kürzerer Frist die Rückkehr zum offenbaren Leben nicht mehr möglich ist.

Zusammen mit Herrn Van Tieghem habe ich Experimente zum Zwecke der Feststellung gemacht, ob sich nicht ein Gasaustausch zwischen den Samen, die sich im Zustand des ruhenden Lebens befinden sollten, und der äußeren Luft nachweisen ließe. Mit unsern Versuchen haben wir den Beweis geliefert, daß die im trockenen Zustande aufbewahrten Samen (nach Verlauf einiger Jahre und bei gewissen Arten schon nach einigen Monaten) sehr schwache physiologische Reaktionen zeigen. Es ist uns möglich gewesen, eine kleine Menge aufgenommenen Sauerstoffs oder eine kleine Menge ausgeatmeter Kohlensäure zu messen; demnach atmeten diese Samenkörner, wenn auch mit äußerst geringer Energie.

Es ist uns ebenso gelungen, bei den verschiedenen, auf diese Weise aufbewahrten Samen eine schwache Ausstrahlung von Wasserdunst festzustellen; demnach fand also auch eine Transpiration statt, wenn auch in sehr geringem Maße.

Wir sind zu folgendem Schluß gekommen: „Die Atmung setzt sich bei den Wesen fort, von denen man sagt, sie befänden sich im Zustand des ruhenden Lebens, und wenn sie nicht mehr möglich ist, geht der Organismus zugrunde. Das Leben ist also nicht aufgehoben, es schlummert



nur, es ist ein herabgesetztes, ein verlangsamtes Leben." Diese Ergebnisse sind von den Anhängern des absoluten latenten Lebens bestritten worden. So behauptet Kasimir de Candolle, ohne übrigens seine Behauptung durch neue Experimente zu erhärten, die bei unsern Forschungen festgestellte schwache Atmung hätte nur im Anfang stattfinden können, zurzeit des Übergangs vom herabgesetzten in das völlig aufgehobene Leben.

In neuerer Zeit hat ein deutscher Gelehrter diese Versuche wieder aufgenommen und ist zu denselben Ergebnissen wie wir gekommen. Bei vollständig trockenen Gerstenkörnern hat Kolkwitz gefunden, daß Kohlensäure erzeugt und Sauerstoff verbraucht wurde, d. h. daß eine Atmung stattfand. Zerstieß man diese Körner, so wurde die Atmung lebhafter; waren sie in Mehl verwandelt, und war dieses Mehl sogar mehrere Stunden lang einer Temperatur von 100° ausgesetzt oder in 90%igen Alkohol getaucht, so hörte doch die Atmung nicht auf. „Alle diese Experimente," sagt der Verfasser, „bestätigen, daß sich die trockenen Samenkörner im Zustand des herabgesetzten Lebens befinden". Paul Becquerel hat sodann diese ganze Versuchsreihe an den verschiedensten trockenen Samenkörnern wieder aufgenommen und hat regelmäßig das Bestehen der Respiration und der Transpiration nachgewiesen und zwar nicht nur, wie es Kasimir de Candolle haben wollte, im Anfang, sondern während der ganzen Dauer dieses „latenten" Lebens. Becquerel ist es sogar geglückt, bei Samenkörnern, die ausnahmsweise ihre Keimkraft 80 Jahre hindurch bewahrt hatten, den Nachweis einer sehr herabgesetzten Atmung zu erbringen.

IV.

Wenden wir uns nun wieder den Samenkörnern der Pharaonengräber zu.

Äußerlich sehen diese Samen, soweit sie authentisch bei den Mumien gefunden worden sind, gut aus. Das einzig Auffallende in ihrem Aussehen ist die meist vorhandene rotbraune Färbung, auf die schon 1825 Raspail aufmerksam machte. 1828 unterwarf Bonastre bei den ägyptischen Mumien gefundene Samen einer chemischen Untersuchung und stellte fest, daß das Albumin, d. h. der Nahrungsvorrat, der neben dem Embryo oder Keimling aufgespeichert ist und ihm beim Keimen zu dienen hat, mehrere organische Grundstoffe enthalte, die geeignet wären, sich unbegrenzte Zeit hindurch zu erhalten. So kann sich die Stärke dieser Körner unter der Einwirkung von Jod blau färben, wie die Stärke

[3] vgl. auch: Richters, D. Bärtierchen, in: Mikrokosmos. Bd. I. Heft 7.



eines Samenkorns unserer Tage. Das ist eine bemerkenswerte Tatsache, die beweist, daß gewisse organische Stoffe unversehrt bleiben, wenn man sie unter besonderen Bedingungen geschützt aufbewahrt; aber das beweist noch nicht, daß das Samenkorn keimen kann.

Welche Bedingungen müssen erfüllt werden, damit diese Wiederbelebung möglich sei? Gain, Professor an der Universität zu Nancy, der sich jüngst der Untersuchung der ihm von Maspero übersandten Pharaonensamen gewidmet hat, hat drei Bedingungen als unerläßlich hingestellt.

Damit ein antikes Samenkorn zu keimen vermöge, müssen drei Bedingungen erfüllt sein: 1. Die Reservestoffe müssen chemisch intakt sein, was bei vielen Getreidekörnern und der Gerste der Pharaonengräber der Fall ist. 2. Der Embryo muß noch eine solche Organisation besitzen, daß der Verdauungssaft, den er zur Verdauung der Albuminreserven bildet, entstehen kann; 3. ist die vorige Bedingung erfüllt, so müßte auch noch der Embryo in Kontakt mit den Reserven geblieben sein, um ihre Verdauung sicher herbeiführen zu können.

Die erste von diesen drei Bedingungen läßt sich, wie oben gesagt, häufig verwirklichen; wie steht es aber mit den beiden andern? Gain hat sich verschiedene Schnitte von den Pharaonensamen gemacht und sie mikroskopisch untersucht. Es ergibt sich daraus, daß der Embryo zum großen Teil desorganisiert ist; er sieht zusammengeschrumpft aus, als wäre er selbst mumifiziert. Dazu ist der Zusammenhang zwischen Embryo und Albumin verloren gegangen. Wäre auch der Keimling unversehrt geblieben, so würde er doch nicht mehr das Albumin verdauen können; überdies sind die Elemente dieses Keimlings oder Embryos außerordentlich verlagert und stellenweise gänzlich zusammenhanglos. Außerdem haben die einzelnen Zellen tiefgehende chemische Veränderungen erlitten und reagieren nicht mehr in der spezifischen Weise, wie es die Embryonalzellen bei den modernen Samenkörnern tun.

Gain kommt zu folgendem Ergebnis: „Die Pharaonensamen besitzen trotz des äußeren Anscheins guter Erhaltung nicht mehr eine zellulare Organisation, die ein Keimen zu neuem Leben zuließe. Ihre Reserven zeigen sich oft chemisch gut erhalten, aber der Embryo selbst hat eine ausgesprochene chemische Änderung erlitten und ist nicht mehr lebensfähig. Diese chemische Veränderung läßt erkennen, daß auch das herabgesetzte Leben des Samenkorns seit langem verschwunden ist.“ Gain hat weiter den Versuch gemacht, mittels des Aussehens, das der Schnitt des Samenkorns unter dem Mikroskop gewährt, das Alter des Korns zu bestimmen. Die Klassifizierung für die 4, 20, 50, 100, 200, 400 und 3000 Jahre alten Körner ist unschwer auszuführen. Man vermag also Schritt für Schritt den Wirkungen der inneren Umwandlung zu folgen, die die Zeit an diesen anscheinend unveränderlichen Samen hervorbringt.

V.

In allerjüngster Zeit haben Gain und Brocq-Rousseau Samen aus verschiedensten Zeiten nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Bewahrung oder des Verlustes der Keimkraft, sondern auch inbezug auf die Verdauungsdiastasen, die sie noch in sich schließen können, untersucht.

Die betreffenden Samenkörner stammten aus 12 verschiedenen Sammlungen und Herbarien und hatten ein Alter von 2 bis 3000 Jahren, darunter Samen aus altperuanischen Gräbern.

Aus diesen Forschungen ergibt sich, daß die Verdauungsdiastasen im allgemeinen in den Samenkörnern länger bewahrt bleiben als die Keimkraft. Kein Samen hat es aber nach länger als 100 Jahren zum Keimen gebracht, und keiner hat die Diastase länger als 200 Jahre festgehalten. Vielleicht wird man einwerfen, dies alles sei unwahrscheinlich, da wissenschaftlich gebildete Männer, wie Ingenieure und Professoren, bei ihrem Aufenthalt in Ägypten Pharaonengetreidekörner genommen und unter ihren Augen hätten keimen sehen. Wie kann man sich das erklären?

In einem Briefe an Griffon, Professor der Botanik an der Grigoner Schule, der ihn um Auskunft hierüber ersucht hatte, äußert sich Maspero in dieser Beziehung folgendermaßen: „Man muß zwei verschiedene Gruppen von Experimenten unterscheiden: 1. solche, die sich auf Samen beziehen, die von den Fellachen als aus den Mumiengräbern stammend gekauft worden sind; 2. solche, die sich auf Samen beziehen, die von den Experimentatoren selbst gefunden worden sind oder doch von den Personen selbst, die sie an die Forscher weitergegeben haben. Im ersten Fall geht das Getreide fast immer auf, im zweiten meines Wissens niemals. Der Schluß daraus ist leicht zu ziehen. Die immer gewinnlüsternen Fellachen mischen unter die alten echten Samenkörner, die sie verkaufen, modernen Samen, um so die Menge mindestens zu verdoppeln; die alten Körner keimen nicht, wohl aber die andern. Ich habe in den Gräbern

viele Samenkörner von Getreide, Gerste, Hanf, Flachs und anderen Gewächsen gefunden. Manche waren leicht geröstet worden, manche, wie man noch jetzt erkennen konnte, in Kalkmilch getaucht, manche waren ohne jede weitere Präparation in die Gräber gelegt worden, zum mindesten ohne jede Präparation, die man im Augenblick der Entdeckung noch wahrnehmen konnte. Niemals ist eines von diesen letzten Samenkörnern aufgegangen und ebensowenig eines von den andern."

Man muß sich also trennen von der Vorstellung eines solchen ewigen irdischen Daseins eines und desselben Organismus, von dem Gedanken, es könnten Lebewesen sich für immer die Fähigkeit bewahren, wie Dornröschen, unter einem Kuß der Natur zu neuem Leben zu erwachen.

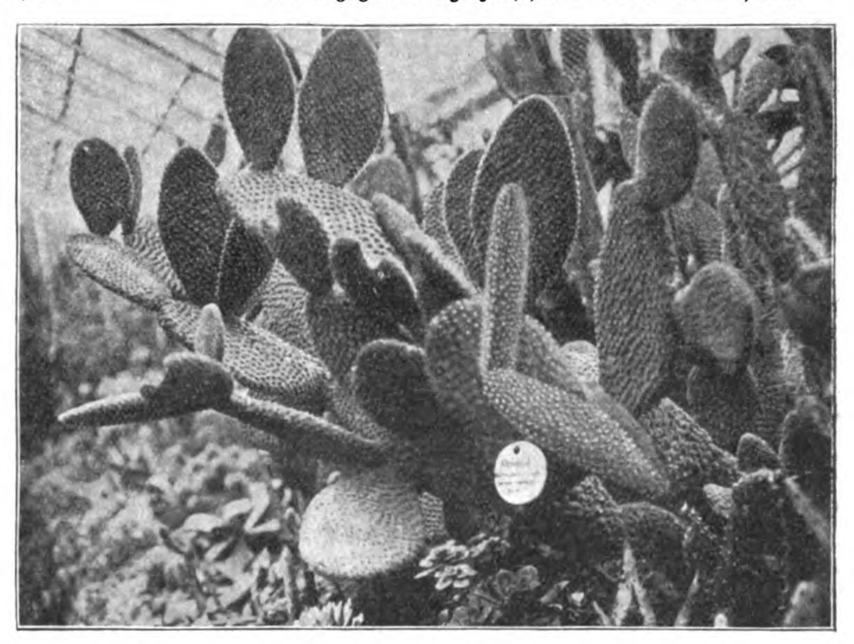
Kakteen.

Von B. Haldy. Mit 4 Abbildungen.

Wer hätte nicht schon einmal mit einem Gefühl halb der Bewunderung und halb des Grauens vor einer Kakteensammlung gestanden! Mit einem Gefühl des Grauens: denn was hätte mehr Ähnlichkeit mit dem Inventar einer mittelalterlichen Folterkammer, als diese scheinbar tote, entsetzlich stachelige Gesellschaft. Und mit Bewunderung, wenn aus dem graugrünen steifen Körper jene riesengroßen leuchtenden Blüten brechen, die an Schönheit mit jeder anderen im Pflanzenreich wetteifern.

Aber diese scheinbare Donquichotterie der Natur, jene unförmige Verbildung von Blättern und Zweigen in Stacheln und Äste dient einem hochwichtigen Zweck. Man muß berücksichtigen, daß alle Angehörigen der großen Familie der Kakteen ausgesprochene Trockenbodenpflanzen, daß sie mit einer einzigen Ausnahme sämtlich auf den glühend heißen, schattenlosen und öden Hochflächen des warmen Mittelamerika und der angrenzenden Gebiete heimisch sind. Nun sind die grünen, vegetierenden Teile der Kakteen überhaupt hinsichtlich ihrer Oberfläche auf ein Minimum beschränkt, wie schon die vielfach walzenförmige Gestaltung des Pflanzenkörpers dartut. Dadurch wird aber wiederum den Sonnenstrahlen eine möglichst geringe Angriffsfläche geboten, und dies ist von besonderer Wichtigkeit. Denn je größer die ausgebreitete Fläche eines feuchten Körpers ist, um so rascher wird seine Austrocknung durch die umgebende Luft erfolgen. Für die Kakteen also würden große Blätter auf jenen monatelang regenarmen Plateaus direkt eine Lebensgefahr bedeuten. Sie mußten daher bedacht sein, die Verdunstungsflächen so klein wie irgend möglich zu gestalten. Dieses Bestreben wird noch unterstützt durch eine lederartig feste Haut, die nur wenige Atmungsorgane, sogenannte Spaltöffnungen, besitzt und durch ein stark mit Schleim erfülltes Zellgewebe, das die Fähigkeit hat, das aufgesaugte Wasser lange Zeit festzuhalten. Die Oberhaut wird bei manchen Arten fast holzartig hart, während sie bei den schönblühenden Epiphyllen und Phyllokakteen weniger widerstandsfähig ist. Diese Einrichtungen sind es also, die den Pflanzen ermöglichen, monatelang in der sengenden Trockenheit in der Gemeinschaft toter Steine scheinbar leblos weiterzuvegetieren.

Im wesentlichen gehören die Kakteen in ihrer amerikanischen Heimat den Tropen an, und ihr Verbreitungsgebiet liegt zwischen dem 40.° nördlicher und dem 40.° südlicher Breite. Doch gehen einige Arten auch den Missouri hinauf bis etwa zum 49. Breitegrad. Hinsichtlich der Meereshöhe legen sie sich freilich weniger Beschränkungen auf, und eine Art, Opuntia ovallei, überschreitet sogar die Schneegrenze, geht andererseits aber auch nicht tiefer herunter als 2200 m. Die höchsterreichte Grenze waren 4300 m, also noch um 500 m höher wie der Großglockner.

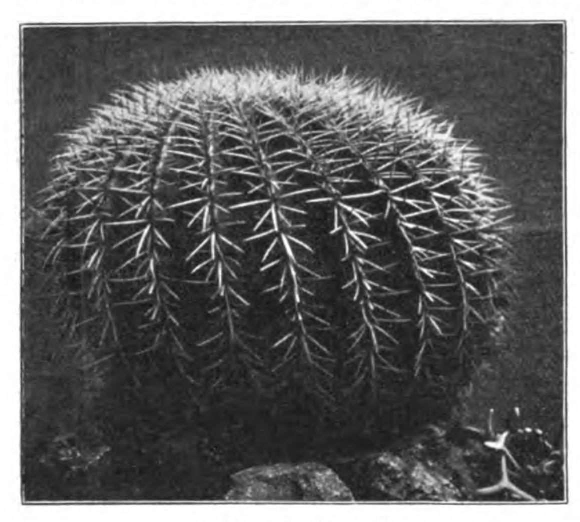


Opuntia microdasys.

Die eigentliche Heimat der Kakteen sind indes die wasserarmen, sonnenheißen, öden Ebenen Mexikos. Sie sind die Charakterpflanzen des Landes, die schon unter der Kazikenherrschaft im Verein mit Schlange



und Adler das Reichswappen abgaben. Fast überall findet man einzeln oder in Gruppen die bald säulenförmigen, bald kürbisrunden, bald schlangenartig gewundenen, graugrünen Gestalten. Riesige Fackeldisteln, Cereusarten, furchtbar bewehrte Opuntien begleiten den Reisenden auf seinem Weg. Gewaltige Dimensionen nehmen einzelne Arten dort in der ungehinderten Vollkraft des Gedeihens an. Die wuchtige Säule des Igelkaktus, Echinocactus wislizeni, erreicht einen Umfang von zwei bis drei Metern und eine Höhe von anderthalb Metern, ohne dabei die größte ihres Geschlechts zu sein, denn Echinocactus ingens und platyceras sind noch gewaltiger. Eine Echinocactus-Art erreicht einen Durchmesser von einem Meter, eine andere einen solchen von einundeinemhalben Meter bei einem Gewicht von zwanzig Zentnern. Der botanische Garten in Kew erhielt im Jahre 1846 ein solches Kakteenungeheuer, das dieses Gewicht hatte, dabei drei Meter hoch war und achthundert Liter Wasser enthielt. Überhaupt weist die Gattung Echinocactus sehr verschiedenartige Vertreter auf. Der gewaltige, melonenförmige Echinocactus Grusonii mit seinen wehrhaften Stacheln sticht sehr ab von den langen, zylindrischen Körpern des mit seiner feinen, hellen Bestachelung wie bereift erscheinenden Echinocactus scopa.



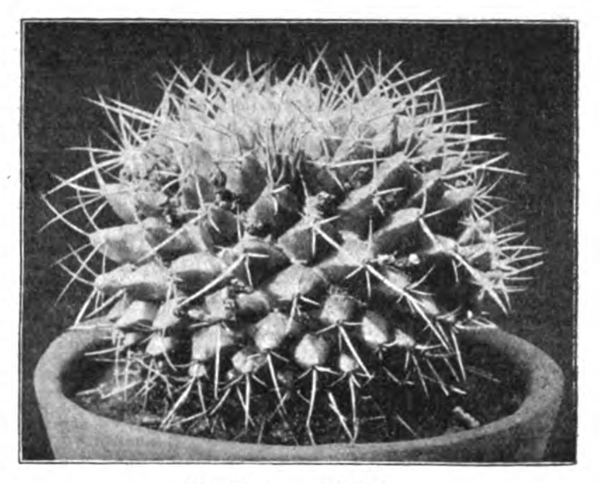
Echinocactus Grusonii.

Die eigenartigsten und in ihrem Aussehen voneinander grundverschiedenen Glieder umfaßt die Gattung Opuntia, Fackeldistel, gleichzeitig auch die wirtschaftlich wichtigste Gruppe der Familie. Denn fast alle Opuntien haben eßbare Früchte, die bei manchen Arten sogar ein vorzügliches Obst abgeben. Vorwiegend kommen diese sogenannten Kaktusfeigen von dem auch in Südeuropa und Nordafrika eingebürgerten Feigenkaktus, Opuntia ficus indica. Die in Mexiko unter dem Namen indianische Feige bekannte Frucht hat die Größe etwa einer kleinen Birne und eine walzliche, manchmal plattgedrückte Form. Die Farbe ist ein angenehmes Rosenrot, das bisweilen ins Orangegelbe übergeht. Der Geschmack ist recht angenehm und das Fleisch sehr saftreich, so daß die Kaktusfeige in Mexiko ein sehr beliebtes Nachtischgericht geworden ist. Auch Opuntia bergeriana bringt die gleichen Früchte, ebenso Opuntia microdasys und fulvispina. Überhaupt haben fast alle Kakteen eßbare, fleischige Früchte, und selbst die kleinen Beeren der Mamillaria werden genossen.

Wichtiger ist Opuntia coccinellifer, die Cochenille-Fackeldistel. Auf ihr schmarotzt, sorgsam gehegt, die Cochenille-Schildlaus. Freilich hat auch der Cochenille-Zucht, diesem eigentümlichen Zweig tropischer Landwirtschaft, die Konkurrenz der Anilinfarben manchen Schaden getan. Zwar hatte sie zunächst eine ungeheure Steigerung der Produktion zufolge, aber der Preis fiel unausgesetzt. Trotzdem hat man bis heute noch keine billige Farbe gefunden, die der Cochenille und dem aus ihr bereiteten Karmin an Farbenschönheit und Dauerhaftigkeit gleichkäme. Die große Nachfrage nach dem roten Farbstoff veranlaßte seinerzeit die Anlage von „Kaktusfarmen" im großen Stil, und die spanische Regierung Mexikos hielt das Geheimnis der Cochenillezucht streng gewahrt, bis es im Jahre 1785 dem Franzosen Thierry de Menonville gelang, das Insekt nach San Domingo zu bringen. Dann kam die Cochenillelaus auch nach Ostindien und Brasilien, 1827 führte sie Berthelot sogar auf den Kanarischen Inseln ein, und selbst in Spanien und Korsika züchtete man sie erfolgreich. Das Hauptproduktionsgebiet blieben freilich immer die mexikanischen Provinzen Guanajuato, Oaxaca und Tlaxala, denen sich später noch die mittelamerikanischen Staaten anschlossen. Zu Humboldts Zeiten betrug die Jahresproduktion etwa 8000 Zentner im Werte von zwölf Millionen Mark Dabei gehen rund 40 000 Tierchen auf ein Pfund. 1875 wurden mehr als 40 000 Zentner erzeugt, freilich fiel auch der Preis für das Pfund von dreißig Mark auf 2½ Mark. Der Preisrückgang hatte zur Folge, daß die Züchter ihre Plantagen schleunigst anderen Zwecken nutzbar machten, so daß wieder eine, wenn auch unbedeutende, Erhöhung des Preises eintrat.

Die Cochenille kam durch die Spanier zuerst 1526 nach Europa und fand dort solchen Anklang — die Azteken benutzten sie schon längst —, daß sie schon nach wenigen Jahren in tausenden von Zentnern eingeführt wurde. Der Name Cochenille ist von „cochinilla", Schweinchen, abzuleiten, angeblich wegen der Ähnlichkeit des Insektes mit dem Borstentier. Eine andere, vielleicht richtigere Version will wissen, daß einer der Soldaten des Conquistadors beim ersten Bekanntwerden mit der Schildlaus ein Tierchen zwischen den Fingern zerrieb. Entrüstet über die Menge des roten Saftes, der ihm die Finger besudelte, kam er zu dem ominösen Ausruf.

Wichtiger vielleicht als die Früchte der Kakteen sind in vielen Fällen die Pflanzenkörper selbst. Dadurch, daß sie das aufgesammelte Wasser lange Zeit zurückzuhalten vermögen, stellen sie gewissermaßen eine Art lebenden Reservoirs dar, das je nach der Größe und Art der Pflanze eine recht beträchtliche Menge Flüssigkeit enthalten kann. Diese Eigenschaft ist von außerordentlicher Bedeutung für die Menschen und Tiere jener Länder. Diese Quellen der Wüste, wie sie Bernardin de St. Pierre nennt, sind schon die Rettung unzähliger verschmachtender Reisenden in jenen glühenden Einöden gewesen. Allerdings bedarf es einiger Anstrengung, um zu dem fadschmeckenden, schleimigen Naß zu gelangen, ja, einige Arten haben einen solch eisenfesten Panzer, daß Beilhiebe notwendig sind, um das feuchtigkeitführende Zellgewebe bloßzulegen. Von Tieren sind es hauptsächlich die wilden Esel der Llanos, die, herdenweise das Land durchschweifend, behutsam mit den Hufen die gefährlichen Stacheln des Melokaktus



Mamillaria centricirrha.

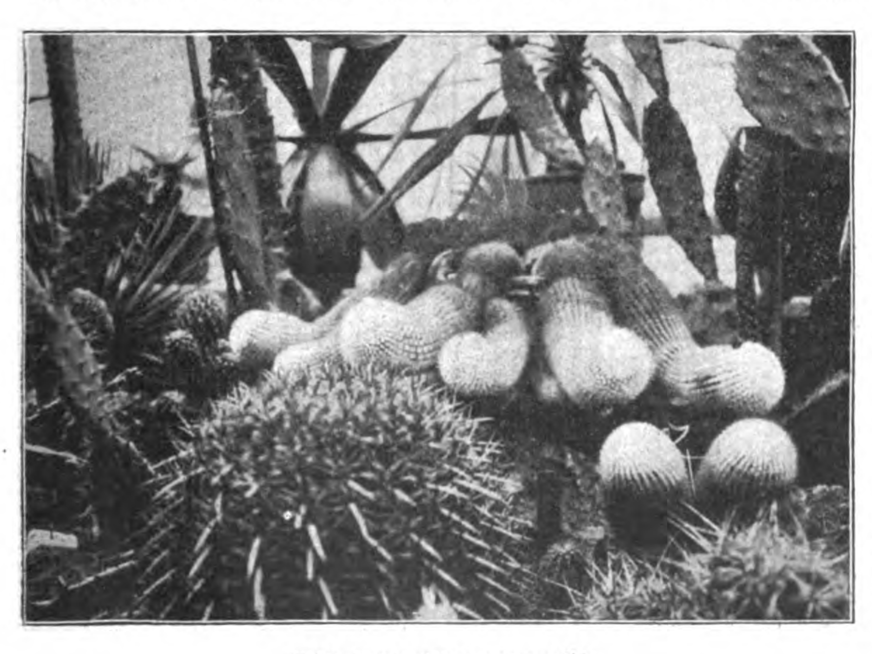
abstreifen und den Saft gierig aufsaugen. Aber auch die zahmen Reitesel wissen dem stachligen Gesellen zuleibe zu gehen, indem sie mit einem einzigen Hufschlag selbst den härtesten und stacheligsten Kaktus zu öffnen verstehen. Es ist das jedoch immer ein lebensgefährliches Beginnen, denn geht der Schlag — was ja selten vorkommt — fehl, und dringen die stahlharten Stacheln in den Huf, so tritt unweigerlich Lähmung, nicht selten auch der Tod ein. Trotzdem haben die Tiere eine große Vorliebe für dieses Kaktusschlagen, und die Eingeborenen sind deshalb sehr auf der Hut und suchen — allerdings nicht aus Mitleid — diesen Eselssport nach Möglichkeit zu verhindern.

Zu diesen wasseraufspeichernden Kakteen gehören in erster Linie die sphärischen Arten der Gattungen Echinokaktus, Melokaktus und Cereus, wie z. B. Echinocactus Grusonii und der schon erwähnte Echinocactus wislizeni, Cereus giganteus, Mamillaria centricirrha und Echinopsis.

Die schon erwähnte feste Struktur der Epidermis der Kakteen macht sie in Verbindung mit dem im Alter verholzenden Stamm auch noch andren Zwecken dienstbar. Sie müssen in den holzarmen Gegenden der Anden als Brenn- und Bauholz dienen. Infolge seines geringen Gewichts läßt sich dieses recht brauchbare Holzsurrogat bequem in den Bergen transportieren; freilich bleibt auch keine andere Wahl, da wirkliches Holz in diesen Regionen nur sehr selten oder überhaupt nicht vorkommt. Etwas seltsam sieht dieses Holz freilich aus, das u. a. der tropfsteinartige Cereus peruvianus monstrosus, die säulenförmigen Cereus jamacaru und C. peruvianus azureus und die gabelige Opuntia acanthocarpa liefern.

Vorwiegend waren es auch Cereusarten, die die bekannten Fackeldisteln abgaben, alte abgestorbene dürre Stämme, die mit Öl getränkt wurden und so angezündet als nächtliche Laternen dienten. Zur gleichen Gattung gehört auch die durch die Schönheit ihrer Blüte berühmte „Königin der Nacht".

Überhaupt entfaltet sich aus diesen mannigfaltigen, grotesken Körpern eine wundersame Blütenpracht. Die Blüte der meisten Kakteen vermag in Größe, Duft und Farbe mit allen andern des Pflanzenreichs in Wettbewerb zu treten. Und gerade aus den stachligsten, unansehnlichsten und häßlichsten ersteigen Blüten von blendender Schönheit. Oft handgroß, rad- oder trichterförmig, zeigen sie in rot, braun, gelb oder weiß alle erdenklichen Abtönungen; meistenteils geruchlos, sind doch auch viele wieder mit wunderbarem vanilleartigem Duft ausgestattet. Cereus, Echinopsis und Echinokaktus sind meist weiß in der Farbe, die Blattkakteen Epiphyllum und Phyllokaktus, die bekannten Winterblüher unsrer Wohnzimmer, rot und von außerordentlicher Blütenfülle, das schmächtige Rhipsalis regnelli hat zierliche gelbe Blütenglöckchen. Viele Arten blühen wochenlang, bei andern wieder verläuft die Blüte innerhalb weniger Stunden, ja, während des Zeitraums einer Sommernacht. Zu diesen letzteren gehören die vielgenannte Königin der Nacht, Cereus grandiflorus und Echinopsis eyriesii. Bei diesen kann man die Entfaltung der Blüte fast mit den Augen verfolgen. Die Blütenknospe, die um 6 Uhr abends noch einem gekrümmten Horn gleicht, streckt sich gegen 7 Uhr kerzengrade und beginnt eine Stunde später sich zu entfalten, um gegen Mitternacht ihre höchste Vollkommenheit zu erreichen. Sie bleibt dann einige Stunden unverändert, um gegen den Morgen hin in sich zusammenzufallen. Sie ist etwa 20 cm lang, trichterförmig, hat einen Durchmesser von 10 cm und haucht einen starken, vanilleartigen Wohlgeruch aus.





Echinocactus Scopa var. candida.

Wie schon gesagt, gibt es unter den etwa tausend verschiedenen Kakteenarten die abweichendsten Formen. Dünne, schlanke Säulen, Riesenkürbisse, Keulen, schlangenförmige Gebilde, verkrustete Steine und breite fleischige Riesenblätter, kurz, das

Phantastischste und Absonderlichste, was sich denken läßt. Und diese ganze wehrhafte Ausrüstung bezweckt in der Hauptsache weiter nichts, als gegen unbefugte Eingriffe, die von Mensch und Tier zu erwarten sind, zu schützen. Die Anordnung und der Bau der Ausrüstung sind sehr verschiedenartig; aber selbst die scheinbar wehrlosen, glatten Blattkakteen besitzen zwischen den Blattgliedern haardünne, kleine Stacheln, die sich leicht loslösen und recht empfindlich stechen können. Dagegen fallen die wie im Feuer gehärteten rasiermesserscharfen Verteidigungswerkzeuge, die Sägen und Dolche von Cereus und Echinokaktus schon unter die Begriffe „gefährliches Werkzeug" und „Mordwaffe". Die allerchristlichsten Spanier sollen zur Aztekenzeit nicht willfährige Unterworfene in solche Kaktushecken haben werfen lassen, eine unmenschliche Barbarei, wenn man bedenkt, daß sich die dolchartigen langen Stacheln äußerst leicht von ihrer Unterlage ablösen und nur durch schmerzhafte Operationen wieder zu entfernen sind.

Die Kakteen haben sich auch in Deutschland viele Freunde erworben. Es mag wohl anfangs das Bizarre der Form gewesen sein, das zu einem eingehenderen Interesse Veranlassung gab. Schließlich aber hat sich ergeben, daß die Pflege nicht mehr, häufig genug sogar weniger Aufmerksamkeit erfordert, als die andrer Zimmerpflanzen. Dazu kommt, daß sich wohl bei keiner Pflanzengruppe soviel Mannigfaltigkeit bei kleinster Individuenzahl vereinigen läßt. So erklärt es sich, daß den widerborstigen Fremdlingen aus dem Lande Montezumas in Ansehung ihrer guten sonstigen Eigenschaften ein besserer Empfang zuteil wurde, als man nach ihrem unfreundlichen Äußeren hätte erwarten sollen.

Perlen in deutschen Mittelgebirgen.

Von Dr. Alb. Schmidt, Wunsiedel. Mit 3 Abbildungen.

Schon bei den Alten waren die runden Kleinode des Meeres, die Perlen, begehrter wie Gold, Silber und Edelgestein, und schon Plinius bezeichnete sie (margorita) als die kostbarsten unter allen Kostbarkeiten. In den letzten dreißig Jahren sind sie für weiblichen Schmuck immer mehr in die Mode gekommen und deshalb erheblich im Preise gestiegen, so daß große Perlen oder solche von abweichender Färbung und Gestalt, die birnförmigen und ovalen, sehr begehrt wurden. Reinheit, Glanz, Form und vor allem die Größe bestimmen ihren Wert.

Bekanntlich sind die Perlen Produkte rein tierischer Natur, Produkte von Muscheln, also von Angehörigen der Klasse der Weichtiere oder Mollusken. Sie scheiden sich im Innern von deren Schalen ab und sind aus demselben Material gebildet. Wie diese, enthalten sie etwas über 90% kohlensaurem Kalk, also den gleichen Stoff wie Kreide oder Marmor, außerdem Konchyolin oder Muschelkohlenstoff, der innig mit dem Kalke verbunden ist. Es haben mehrere Muschelarten die Fähigkeit, perlenartige Konkrete innerhalb ihrer Schalen abzuscheiden, aber obenan stehen zwei, die die als Schmuckstücke gesuchten Perlen liefern und die mit Recht den Namen Perlmuscheln führen, die Seeperlmuschel (Meleagrina margaritifera) und die Flußperlmuschel (Margaritana margaritifera). Von der Seeperlmuschel, die sich in den stillen Tiefen wärmerer Meere findet, stammen weitaus die meisten und kostbarsten der Perlen. Die Flußperlmuscheln stehen hinter ihr hinsichtlich ihres Ertrags und im allgemeinen auch der Qualität der Perlen. Selten glänzen diese so schön und gleichmäßig, wie die, die das Meer liefert, wenn auch das Auftreten schöner Exemplare durchaus nicht ausgeschlossen ist.

Die Flußperlmuschel, die zur Familie der Unioniden gehört, lebt vorzugsweise in klaren, kalkarmen Gebirgsbächen, da, wo deren Gefälle abzunehmen beginnt. Sie ist verbreitet über Deutschland, England, Skandinavien, Frankreich, Rußland und Sibirien, nahe verwandte Arten gibt es in der Mandschurei und in Nordamerika. Bei uns findet man Flußperlmuscheln besonders in Bayern und Sachsen, dann aber auch in Böhmen, am Ostrande der Lüneburger Heide und an verschiedenen Stellen im Rheinland. Einigermaßen bedeutend ist die Produktion in Bayern und zwar in den Gebirgsbächen des niederen bayrischen Waldes, in Niederbayern, besonders im Fichtelgebirge, in Oberfranken, sowie im Flußgebiete der Elster in Sachsen.

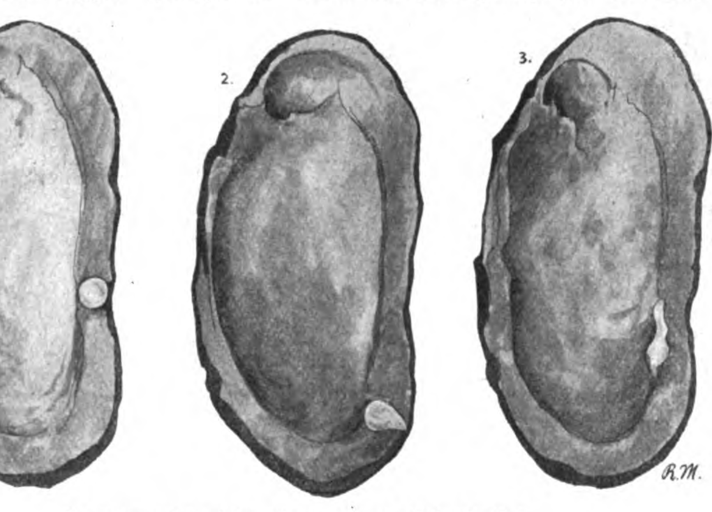
So ähnlich sich die Flußperlmuschel und die Perlmuscheln, die dem Meere entstammen, sind, so groß ist der Unterschied ihrer Umgebung: dort die ewige, von warmer Sonne beschienene Salzflut, hier der waldbeschattete Gebirgsbach, der seinen Ursprung innerhalb an Kieselsäure reicher Gesteinsarten, den Silikatgesteinen, hat und meist auch dort sein Ende findet. Ununterbrochen umspült sein kalkarmes Wasser diese Tiere, die sich im Granitgrus und Sand bis zur Hälfte ihrer Schalen eingraben oder an breiten, seichten Plätzen, an den Umbiegungen der Bäche so aneinanderlagern, daß oft die Flußsohle mit ihnen gepflastert erscheint. Bei Nacht wandern sie, und wenn der Herbst kommt, tauchen sie zu gemeinschaftlicher Winterruhe in die Tiefe. Dabei ist merkwürdig, daß dieses Tier, das von allen deutschen Süßwassermuscheln die dichtesten Schalen hat, zu deren Aufbau es viel Kalk gebraucht, ausschließlich kalkarme Gewässer aufsucht. Man sollte meinen, es müsse dem Kalk geradezu nachgehen, aber die Muschel fehlt in hartem Wasser vollständig. Sie verlangt weder Mangel an Kalk, noch Überschuß an solchem für ihr Gehäuse: 1 Teil Kalk auf 150000 Teile Wasser soll genügen; aber sie besitzt hervorragend die Fähigkeit, ihrer Umgebung den wenigen Kalk zu entziehen, den diese führt. Dabei wird ihr ein zu großes Angebot zum Verhängnis: im kalkreichen Gewässer geht sie zugrunde. Die perlenführenden Gebirgswässer pflegen zwar sehr kieselsäurereich zu sein, enthalten aber nur sehr wenig, meist aus zersetzten Feldspaten herrührenden Kalk.*)

*) Die wenig bekannte Tatsache, daß gewisse Pflanzen die gleiche Eigenschaft besitzen, ihrer kalkarmen Umgebung allen Kalk zu entziehen und zugrunde zu gehen, wenn dieser in zu reichlichem Maße geboten wird, möge hier zu erwähnen gestattet sein. Die Legföhre (Pinus pumilio), aus deren Holz die bekannten Tiroler Schnitzarbeiten gemacht werden, und ihre moorliebenden Abarten (P. marghus und P. uncinata) pflegen diese Eigenschaften in hohem Maße zu besitzen.



Die meisten Perlen in Europa liefert, wie schon erwähnt, **Bayern**, wo sie in den Flüssen Regen und Ils und in andern, kleineren Flüßchen, der altbayrischen Provinzen des linken Donauufers gefunden werden. Niederbayern zählt allein gegen hundert kleine, perlmuschelnführende Bäche. In dem Nebenflusse des kaum dem Berge entsprungenen Mains, in der bei Berneck im Fichtelgebirge vorüberfließenden Ölsnitz, in einigen der Nebenflüsse der Saale, der Lamitz, im Perlen- und Silberbache bei Rehau im nördlichen Teile des Fichtelgebirges, gelingt es meist, gute Ernten zu halten.

Die ersten bayrischen Flußperlen findet man in einem Erlaß der Herzöge Ernst und Albrecht vom Jahre 1437 erwähnt, die darin ihren Diener und Getreuen „Frantz Zaler" beauftragen, für die nächsten sechs Jahre allerorten Perlen aufzusuchen und an den Hof zu bringen: „die in unsrer Herrlichkeit und Landgerichten in dem Niederland zu Bayern vor und im Walde (gemeint ist der bayrische Wald) in allen Flüssen und Wassern (?), sonderlich in Flusse Regen und in der Teigschnach wachsen und wallen" (sich bewegen). — Kurfürst Maximilian I. (1597 bis 1651) schenkte der Perlenfischerei besondere Aufmerksamkeit, so daß diese während seiner Regierung in Bayern ihren Höhepunkt erreichte. Im spanischen und noch mehr im österreichischen Erbfolgekriege spielten Panduren und Kroaten den Perlenbächen übel mit. Spätere Versuche, Gewässer des südlichen Bayerns, wie die Wurm und den Nymphenburger Kanal mit Perlmuscheln zu bevölkern, schlugen fehl.



Perlmuschelschalen (1/2 natürl. Größe) aus der Ölsnitz bei Berneck im Fichtelgebirge.

Das Vorkommen der Flußperlmuschel im badischen Odenwald erklärt sich dadurch, daß Kurfürst Karl Theodor, bekanntlich ein Wittelsbacher, 1760 einige hundert Perlmuscheln aus Oberbayern zunächst in einem Seitenbach des Neckars bei Heidelberg einsetzen und später in die Steinach bei Schonau überführen ließ, wo sie gut gediehen. Ihre Zahl ist gegenwärtig — nach Obertierarzt Dr. Karl in Karlsruhe — auf 300 000 Stück zu schätzen, doch kommt kaum *eine* brauchbare Perle auf ein paar Tausend Muscheln. Auch in den Bächen des rheinischen Hochwaldes, eines zum Hunsrück gehörigen Gebirgsrückens, kommt die Flußperlmuschel vor und gedeiht gut in dem kalkarmen und noch von keinen Industriewässern verunreinigten Gebirgswasser.

Berühmt war ehedem die Perlfischerei in dem sächsischen Vogtlande, das auf einer langen Strecke von der Weißen Elster durchflossen wird, die mit ihren Nebenbächen und kleinen in sie mündenden Wasserläufen den Ruhm des perlenreichen Gewässers zu teilen hat mit den schon genannten Flüssen und Flüßchen, die die ehemalige Markgrafschaft Bayreuth beleben und dem Main und der Saale zustreben. In der Ölsnitz bei Berneck im Fichtelgebirge kann man im Jahre auf eine Ernte von 20 reifen Perlen von verschiedenem Werte rechnen, in den Nebenflüssen der Eger auf böhmischem Gebiete auf ebensoviel, auf 45 bis 50 in den Nebenflüssen des Mains. Die sogenannten verkrüppelten Perlen, die verzerrt und eingewachsen vorkommen, sind wertlos. Am ertragreichsten scheint von allen den genannten Flüssen und Flüßchen von jeher die Ölsnitz gewesen zu sein, die durch das romantische Tal von Berneck im Fichtelgebirge fließt und dicht bei dem Städtchen in den Main mündet. Sie darf mit einem gleichnamigen Orte im Vogtlande nicht verwechselt werden.

Im Fichtelgebirge scheint man schon seit ältester Zeit die Perlenfischerei betrieben zu haben, denn die Sagen beschäftigen sich mit ihr, und auch die ältesten Beschreiber des Gebietes, z. B. Kaspar Bruschius im Jahre 1592, berichten von den dort gefundenen Perlen.

Sowohl in Sachsen, wie in Bayern und früher, solange das Gebiet am Fichtelgebirge zur Markgrafschaft Bayreuth und mit dieser zeitweise zu Preußen gehörte, hat sich die Krone das Recht der Perlenfischerei vorbehalten, und so ist es bis auf den heutigen Tag geblieben. Das hat man bei Berneck den Vorübergehenden im 18. Jahrhundert am deutlichsten dadurch klar zu machen versucht, daß man am Ufer der Perlenbäche für „unberuffene Liebhaber" Schnellgalgen aufstellte. In allen den genannten Ländern werden von jeher bis in die Neuzeit die gefundenen Flußperlen an den Kronschatz abgeliefert.

Von den Elsterperlen bewahrt das Dresdener Grüne Gewölbe mehrere Schnüre und zwar von sehr kostbaren Exemplaren auf, welche im 17. und 18. Jahrhundert gefunden worden sind. Im Gebiete der Weißen Elster wurden von 1859—1868 im ganzen 4519 Perlen gefunden, darunter Exemplare im Gewichte von 4 Karat und bis zu 150 Mk. Wert. 1893 wurden 55 Stück abgeliefert, 1894 nur 13, 1895 aber 68 und zwar 21 helle, 22 halbhelle und 25 verdorbene. Auch in Bayern wird das, was wertvoll und gut ist, dem Kronschatze einverleibt, das übrige von der Kgl. Bergwerksadministration zu München, und zwar sowohl das in Niederbayern, als auch das im Fichtelgebirge Gewonnene im Versteigerungsverfahren verwertet.

Es war 1888 möglich, von den allerdings seit Jahren zu München angesammelten, oberfränkischen Perlen 4058 Stück zu versteigern, wofür 7354 ℳ



gelöst wurden; nur sieben Perlen aber waren der Art, daß sie der Kgl. Schatzkammer abgeliefert werden konnten. Die Aufsichts- und Betriebskosten hatten einen jährlichen Kostenaufwand von ungefähr 320 ℳ erfordert. Die Kontrolle wurde vom Forstpersonal ausgeübt.

Zum Schluß noch ein Wort über die vielumstrittene Entstehung der Perlen. Bei den gleichen Eigenschaften der das Innere der Muschelschalen auskleidenden Perlmuttersubstanz und der Perlen selbst, glaubte man früher für beide die gleiche Entstehungsweise annehmen zu müssen. Man hielt beide für eine Ausscheidung bestimmter, kalkabsondernder Drüsen im Mantel des Muscheltiers. Es schien wahrscheinlich, daß diese ein mechanischer Reiz zur Perlbildung veranlaßte, und man nahm als dessen Ursache eine zufällig zwischen Mantel und Schale geratenen Fremdkörper, z. B. ein Sandkorn, an. Dies trifft auch zu bei den häufig vorkommenden verzerrten Perlmutter- oder Halbperlen, während nach den neueren Forschungen dagegen die Bildung der vollständig freien oder Edelperlen, die sich in den Höhlungen des Mantels finden, meist auf Parasiten (Eingeweidewürmer und deren Embryonen, Algen u. dgl.) zurückzuführen ist, die sich am Mantel des Tieres festsetzten.

Bei der Seeperlmuschel scheinen es nach neuen Ansichten Entwicklungsformen von Bandwürmern zu sein, welche die Perlbildung veranlaßten, während nach C. Th. von Siebolds und J. Kollers Untersuchungen Eier der Wassermilbe (Hydrachna) sie hervorrufen, die im Innern der Mantelspalte abgelagert werden. Durch das Eindringen solcher Fremdkörper, die das Muscheltier durch die Mantelspalte nicht mehr auszuscheiden vermag, wird ein steter Reiz auf das Tier ausgeübt, dessen Folge die Ausscheidung von Perlmuttersubstanz ist, um den Parasiten unschädlich zu machen. Es beginnt nach dieser Erklärung ein Umwellen des Fremdkörpers, dessen günstiger Verlauf die Bildung unsrer Perlen hervorruft; eine neue Schicht legt sich in konzentrischen Ringen in alljährlich erneuter Ausscheidung um die andre. In sechs bis sieben Jahren erreicht die Perle Handelsgröße.

Wiederholt hat man an eine größere Verbreitung der wertvollen Perlmuscheln gedacht. 1854 schon forderte das landwirtschaftliche Kreiskomitee der Oberpfalz zu Versuchen auf; auch von seiten der österreichischen Regierung wurden solche in Kroatien angestellt; aber was bisher in dieser Richtung geschah, war nicht der Art, daß es hätte erfolgreich sein können. Trotzdem besteht der Anschein, als wären unsre Mittelgebirge nicht arm an passenden Gewässern.

Über Moorausbrüche und Moorwanderungen.

Von A. zu Fürstenberg.

Die Literatur über Naturerscheinungen, wie ich sie hier beschreiben will, ist meines Erachtens eine der spärlichsten, die uns in naturwissenschaftlichen Fachzeitschriften bis jetzt vorliegt. Streng wissenschaftliche Abhandlungen über dieses Thema ergehen sich zu sehr in theoretischen und praktischen Detailforschungen, die sie auf Einzelfällen aufbauen, historischen und gegenwärtigen, von denen gewöhnlich eine übergroße Zahl angeführt wird. Das Naturereignis an sich wird dabei fast ganz aus dem Auge gelassen oder wenigstens in den Hintergrund gerückt, und doch ist es dieses gerade, das den Naturfreund zuerst fesselt und zu weiteren Betrachtungen anregt.

Wenn ich nun bei meiner Schilderung von „Hochmooren“ ausgehe, so hat das seinen guten Grund. Einmal ist die vulkanartige Ausbrucharbeit bei Hochmooren besser und häufiger zu beobachten, als bei den sogen. Tiefland- oder Wiesenmooren, und zum andern ist der ganze Vorgang bei ihnen um vieles kraftvoller und andauernder als bei den zuletzt genannten. „Irische“- und „Schweizer“-Moore, ähnlich denen, wie wir sie in gleicher Ausdehnung und fast unter denselben Bedingungen auf den Granitkuppen des Harzes, des Schwarzwalds, des Fichtel- und Riesengebirges finden, haben mir bei meinen Beobachtungen und wiederholten Kontrollen als typische Beispiele von Hochmooren gedient.

Dabei erscheint es angemessen, gleich etwas näher auf die Begriffe von Hoch- und Niederungsmoor einzugehen, um in dieser Hinsicht kein Mißverständnis aufkommen zu lassen. Beide Moorarten haben in ihrer Entstehung eins gemeinsam. Sie sind aus einem Gelände herausgewachsen, dem die Bedingungen für eine üppige Pflanzenvegetation gegeben waren, und auf dem große, die Pflanzenreste umgebende Wassermengen den Zutritt des Luftsauerstoffs verhinderten. Die Verschiedenartigkeit des Untergrundes jedoch und die ungleiche Beschaffenheit der Zuflüsse, die die moorbildenden Pflanzen von außen her empfingen, ließen sie in zwei, auch rein äußerlich schon voneinander abweichenden Gruppen erscheinen.

So entstanden die Niederungsmoore meist in geschlossenen Wasserbecken oder im Überschwemmungsgebiete kleinerer Flußläufe, namentlich auf kalkreichem Unterboden, aus Gräsern, Rohrkolben, Laubmoosen und Holzgewächsen wie Weiden, Eichen und Erlen, mit einer typischen Wiesenvegetationsdecke von Moosen und Gräsern. Da diese Moore nun naturgemäß unter dem normalen Wasserspiegel liegen, so werden sie Unterwassermoore oder auch Niederungsmoore genannt.

Im Gegensatz zu ihnen stehen die Hochmoore, die auf armen, nie von fruchtbarem Wasser getränkten Bodenarten, aus den Resten von Heidekräutern, Wollgräsern und Moosen (Torfmoosen = Sphagnaceen) entstanden und mit einer Torfmoosvegetation überdeckt sind. Sie liegen über dem gewöhnlichen Wasserspiegel und werden daher „Überwassermoore“ oder „Hochmoore“ genannt.

Den Ausbruch eines der größten solcher Hochmoore, des „Killarney Moores“ in Irland, den ich am 29. und 30. Dezember 1896 und Anfang Januar 1897 Gelegenheit hatte zu beobachten, will ich hier zunächst schildern. Der Ausbruch dieses Moores erfolgte am 28. Dezember 1896, nach den Aussagen der Umwohner, ähnlich einem Erdbeben, mit donnerartigem Gepolter. Meine späteren Erhebungen ergaben für ein derartig starkes Getöse allerdings keine



stichhaltigen Beweise, vielmehr möchte ich die Angaben darüber auf Suggestion (Selbsttäuschung) der Umwohner setzen, eine Erscheinung, die ja häufig bei plötzlich erschreckenden Ereignissen zu beobachten ist. Geringe Erschütterungen des Bodens unter normalen Stoßgeräuschen werden jedenfalls vorgekommen sein, nur dürfen wir sie nicht als Erdstöße, im Sinne von Vorbeben (Vorbeben nennt man die ersten warnenden Erderschütterungen, die einem Erdbeben vorausgehen) auffassen. Dafür spricht schon die Tatsache, daß eine Familie von 8 Mitgliedern, die nur 400 m unterhalb des Moores wohnte, vollständig ungewarnt, mitsamt ihrem Anwesen vom Schlammstrom hinweggerissen wurde. Ihre Leichen fand man später nackt in der austrocknenden Moorlava auf.

5 Tage lang dauerte der gewaltige Ausbruch des „Killarney-Moores" mit verschieden langen Unterbrechungen an. Häufig wälzte sich die Schlammasse mit rasender Geschwindigkeit, bis zu 1,5 m per Sek. fort. Sie war mit Wurzeln von Birken und Föhren stark durchsetzt und trug auf ihrer Oberfläche inselartig größere und kleinere Moosrasenstücke von der Vegetationsdecke des Hochmoores. 120 ha Wiesen- und Kulturland fielen dem mächtigen Schlammstrome zum Opfer. Am 8. Januar erst war der Strom endlich entwässert und überschreitbar. Das Moor, dessen Wölbung vor dem Ausbruche 2,1 m über den Rändern gelegen hatte, zeigte jetzt in seiner ganzen Ausdehnung eine Einkuppung von ca. 11 m Tiefe.

Wir kommen nun auf die Ursachen zu sprechen, durch die die meisten Moorausbrüche herbeigeführt werden. Es gibt dafür zwei Ansichten. Einmal eine, die freilich längst widerlegt, doch noch bis in unsere Tage fortlebt und das sogen. Kochen des Moores zur Erklärung herbeizuziehen versucht. Es ist dies eine Erscheinung, die durch Ansammlung größerer Sumpfgasmengen an einzelnen Stellen unter der Mooroberfläche veranlaßt wird und durch Ausströmen des Gases, verbunden mit dem Emporschleudern von Torfstücken, zutage tritt. Diese Theorie ist insofern unhaltbar, als das Kochen des Moores relativ selten auftritt (im Gegensatz zu Moorausbrüchen), und dann auch, weil eine so ungeheure Gasmenge, wie sie zum Emporheben eines ganzen Moores oder eines größeren Teiles notwendig wäre, weder jemals beobachtet noch nachgewiesen werden konnte. Im Gegenteil hat man die durchaus größte Zahl von Moorausbrüchen auf starke Durchwässerungen zurückzuführen, die allmählich vor sich gehen können (bei unterirdischen Quellen und langsamen seitlichen Quellzuflüssen), oder plötzlich durch Überfließen eines höher gelegenen Sees und dessen Eintritt ins Moor, durch Tauwässer von Gletschern im Frühling und wolkenbruchartige Regengüsse oder lang anhaltende Regenperioden.

Außer diesen Ursachen können Erderschütterungen und Rutschungen unter der Torfschicht, deren Folge ebenfalls häufig Wasserdurchbrüche sind, Moorausbrüche und Moorwanderungen hervorrufen. Ferner wirkt seitliches Anschneiden des Moores meistens auslösend. So kann man bei vielen großen, im Abbau befindlichen Mooren eine bauchige Erweiterung der Torfwände erkennen, ein Zeichen fehlerhafter Bearbeitung, die bei weiterer Ausdehnung den Einsturz der Wände veranlassen kann und somit, je nach der Ausdehnung des in Angriff genommenen Gebietes, einen teilweisen oder ganzen Übertritt des Moores. Auch auf natürlichem Wege vermag das Anschneiden des Moores zu erfolgen. So haben wir z. B. die Ausbrüche des Schweizer Hochmoors bei Einsiedeln im Kanton Schwyz darauf zurückzuführen, daß die Siehl das Moor angreift und durch unablässige Untergrabung der Seitenwände immer neue Einstürze herbeiführt.

Wie gewaltig aber der Ausbruch selbst nur eines geringen Moorareals, der durch solche Einstürze gezeitigt wird, wirken kann, dafür gibt uns wiederum die teilweise Wanderung eines irischen Moores in der Nähe des „River of Dunmore" ein hervorragendes Beispiel. Durch den Ausbruch eines nur 4 ha großen Stückes dieses Moores wuchs der „River of Dunmore" zu einem See von 240 ha an, der dann erst später wieder durch Menschenhand auf 44 ha verkleinert werden konnte.

Solchen gefährlichen und vernichtenden Moorwanderungen vermag die Natur nur verhältnismäßig geringen Widerstand entgegenzusetzen. Der plötzlichen Gewalt, mit der die Ereignisse vor sich gehen, können die natürlichen unterirdischen Abflüsse des Moores nicht genügen und so namentlich die rasche, mechanische Zertrümmerung der Torfmassen nicht verhindern, die das jäh eindringende Wasser gleich einem Brotteige aufquellen und über die Böschungen (Moorwände) treten läßt. Die künstlich zur Ableitung des Wassers angelegten Gräben versagen meistens vollständig und fördern durch die in ihnen angesammelten feuchten Schlammassen eher noch den Vorgang. Der Untergrund der Moore, der meistens aus Kiesen, Tonen oder anderen Mineralerden besteht, bleibt mit ganz wenigen Ausnahmen ohne Bewegung. Nur selten ist es möglich, kurze Zeit nach dem Ausbruch den nackten Untergrund zu sehen. Es ist das eine Folge der geringen Kohäsion (Kohäsion = Zusammenhang) und der Verschiebbarkeit der untersten Schichten, auf denen die Beweglichkeit des Moores beruht.

Fassen wir zum Schluß nochmals die Ursachen, die Moorausbrüche und Moorwanderungen in den meisten Fällen herbeiführen, kurz zusammen, so erkennen wir, daß

1. hochgradige Vertorfung der unteren Moorschichten und dadurch gesteigerte Aufnahmefähigkeit für Flüssigkeiten,

2. klimatische Umstände, lange Regenperioden und plötzliche Wolkenbrüche (Sturzregen),

3. natürliche oder künstliche Verletzungen der Moorwände,

4. Erdbeben, Rutschungen und Ergüsse von Quellen, von Flüssen und Seen

die Hauptfaktoren für jene den Ausbrüchen eines Kraters ähnlichen Naturerscheinungen sind.

Gewisse Gegenden sind daher für Moorausbrüche auch besonders geeignet, so Irland mit seiner, weit über das Normale gehenden Regenhäufigkeit und die Voralpen der Schweiz mit ihrer ozeanischen Feuchtigkeit.



Künstliche Züchtung der Seezunge.

Von Fr. Regensberg. Mit 2 Abbildungen.

Die zu den Plattfischen (Pleuronectidae) gehörende und an den meisten europäischen Küsten vorkommende Seezunge (Solea vulgaris) ist einer der allerdelikatesten Seefische und wird dementsprechend hoch bezahlt. Auch in Frankreich macht man die Wahrnehmung, daß der leckere Fisch immer seltener und infolgedessen immer teurer wird, obwohl seine Fruchtbarkeit ungemein groß ist. Stets gehen aber ungeheure Massen der frei im Meere flottierenden Eier, die in einiger Entfernung von der Küste abgelegt werden, und der jungen Fischlein zugrunde, so daß man Versuche mit der künstlichen Züchtung gemacht hat, um jener Verminderung der Seezungen zu begegnen. Die künstliche Fischzucht im Süßwasser befindet sich in erfreulichem Aufschwung, und ihre hohe Bedeutung ist längst allgemein anerkannt. Für Meeresfische wird die künstliche Erbrütung von Fischeiern gleichfalls vielfach geübt, obschon manche Sachverständige es stark in Zweifel ziehen, daß die ins Meer gesetzten paar Millionen derart gewonnener Fische einen namhaften Einfluß auf dessen Erträgnisse auszuüben vermögen. In Frankreich haben zwei Forscher dieser Frage ihre Aufmerksamkeit gewidmet, die Herren Fabre-Domergue und Biétrix (letzterer ist vor einiger Zeit gestorben), und ihre im Laufe von zehn Jahren bei der künstlichen Züchtung der Seezunge gemachten Erfahrungen in einem umfangreichen Werke*) niedergelegt, über das Henri Coupin in der Zeitschrift „La Nature" berichtet. Einiges davon, was für unsere Leser von Interesse sein dürfte, geben wir nachstehend wieder.

Bei der künstlichen Züchtung setzt man die Zuchtfische in große Teiche, in denen das Seewasser fortwährend erneuert wird. Nachdem die Ablage und Befruchtung der Eier stattgefunden hat, läßt man das Wasser ab und leitet es dabei durch einen Glaszylinder, dessen untere Öffnung durch ein seidenes Sieb verschlossen ist. Durch dieses werden die Eier, deren Durchmesser 1,4 bis 1,5 mm beträgt, zurückgehalten und ohne Gefahr der Beschädigung angesammelt. Bei der Seezunge wie bei vielen anderen Arten tragen die eben aus dem Ei geschlüpften Jungen zunächst noch unter dem Bauch einen Rest des Eimaterials mit sich

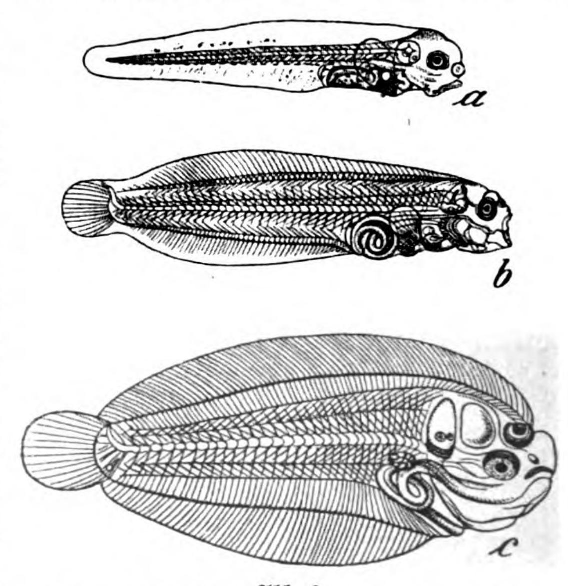


Abb. 2.
Wandern des einen Auges auf die andre Kopfseite.

herum, den sogen. Dottersack, dessen Inhalt allmählich vom Blute aufgenommen und fortgeführt wird, um Baustoff für den wachsenden Körper zu liefern. Sobald dieser Dottersack aufgesogen ist, muß das Fischlein selbst für seine Nahrung sorgen. Der Fischzüchter muß also zunächst die den Eiern entschlüpften Kleinen in zweckentsprechend eingerichtete Wasserbehälter bringen, sie nach dem Verschwinden des Dottersacks mit Nahrung versehen, damit sie rasch wachsen und sich kräftigen — lauter Dinge, die bei der Zartheit und Empfindlichkeit der Tierchen recht schwer auszuführen sind. Trotz ihres stumpfsinnigen Aussehens bedürfen die Seezungen, wenigstens in ihrer frühesten Jugend, eines bewegten Lebens: setzt man sie in Wasser, das einfach regelmäßig erneuert wird, so gehen sie unfehlbar zugrunde. Sie brauchen vielmehr starke Wirbel, die sie Drehungen und Schwenkungen nach allen Richtungen hin machen lassen, und der auf unserer Abbildung 1 dargestellte Apparat veranschaulicht, auf welche Weise die oben genannten Forscher diese Aufgabe gelöst haben. Vier große und mit Seewasser gefüllte Glasgefäße (jedes etwa 50 l haltend) stehen auf einem Tische unter einem auf diesem befestigten und mit einem kleinen Heißluftmotor in Verbindung gesetzten Eisengestell. Die in letzterem

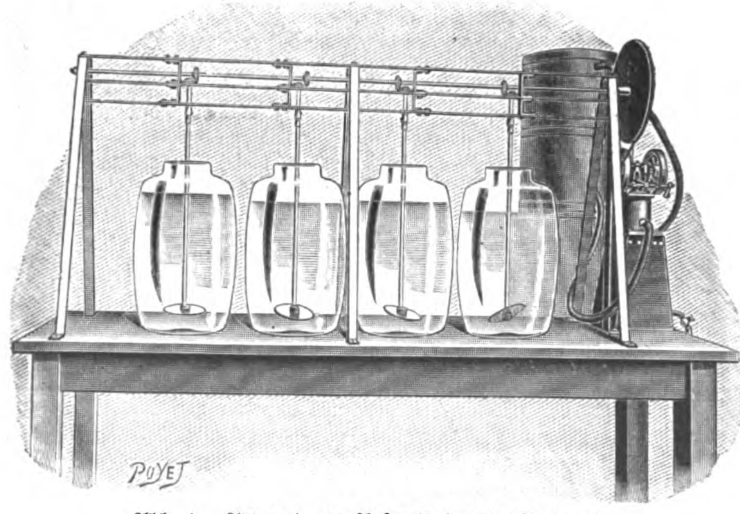


Abb. 1. Apparat zur Aufzucht junger Seezungen.

*) Développement de la sole. (Ouvrage publié sous les auspices du comité consultatif des pêches maritimes.) Vuibert et Nony, édit. Paris, 1905.



oben gelagerte horizontale Welle trägt rechts eine Transmissionsscheibe, die der mit Petroleum geheizte Motor mehrere Monate lang ohne Unterbrechung und mit vollkommener Regelmäßigkeit in Umdrehungen versetzt. Über jedem Wasserbehälter wird diese Bewegung mittels zweier im Winkel gestellter Getriebe übertragen auf eine kleine senkrechte Achse, die unten eine bronzene Dille trägt. In dieser wird durch eine Klemmschraube ein Glasstab festgehalten, der bis auf 10 cm vom Boden des betreffenden Gefäßes hinabreicht und unten eine an den Rändern sorgfältig polierte Glasscheibe trägt. Diese Scheibe steht horizontal, kann aber nach Bedarf auch im Winkel gestellt werden. Unter der Einwirkung dieser rotierenden Scheiben bekommt die Wassermasse in jedem Behälter eine doppelte Bewegung: eine kreisende, die sich an der Peripherie und Oberfläche wenig bemerkbar macht, und eine in die Höhe steigende, die für alle in dem Wasser schwebenden Wesen eine unaufhörliche Beförderung auf alle Niveaus zur Folge hat. Die Fischchen, welche dabei in die Nähe der Scheibe geraten, werden sogleich fortgeschleudert, ohne sie zu berühren, und in die allgemeine Zirkulation zurückgeworfen. Es ist jedoch zu bemerken, daß dieses regelmäßige Bewegtwerden nur bei ganz gesunden Wesen stattfindet, deren spezifisches Gewicht dem des Meerwassers ziemlich gleichkommt, während Fische, die am Eingehen sind, rasch zu Boden fallen und durch die Scheibe nicht mehr emporgehoben werden. Um die lebenden Tierchen in der Schwebe zu erhalten, bedarf es übrigens keiner besonders raschen Rotation der Scheibe: 30 Umdrehungen in der Minute haben sich als die geeignetste Schnelligkeit erwiesen.

Die Ernährung der kleinen Seezungen geschieht im Anfang mit mikroskopischen Organismen (Monas Dunali), die man in Salzwassersümpfen findet, und von denen man einen förmlichen Brei erhält, wenn man sie in ein stark konzentriertes Seewasser streut, dem Brühe von Laberdan (gesalzener Kabeljau) zugesetzt ist. Später gibt man ihnen winzige Organismen, wie z. B. Kopepoden (Ruderfüßer), die man mit einem feinen Netz in den Lachen fängt, die das während der Ebbe weichende Meer zurückläßt. Wenn die jungen Seezungen eine Länge von 15 bis 20 mm erreicht haben, kann man sie ins Meer werfen, um sie fortan für sich selber sorgen zu lassen; man kann sie aber auch in mit Seewasser gespeiste Teiche einsetzen und sie mit verschiedenen Stoffen, z. B. kleingehackter Milz, ernähren. Nach 3 Jahren besitzen sie eine Länge von ungefähr 30 bis 33 cm.

In dem rein wissenschaftlichen Teil des Werkes wird die Entwicklung der Seezunge in allen Einzelheiten beschrieben. Wie alle Plattfische, zu denen noch die Schollen und andere Buttarten gehören, sind auch die Zungen zuerst völlig symmetrisch gebaut: die kleinen, glashell durchsichtigen Fischchen schwimmen in der gewöhnlichen Haltung, Rücken oben, Bauch unten, im Wasser und haben auf jeder Seite ein Auge. Erst die herangewachsenen Fische nehmen die Gewohnheit an, stets auf einer Seite auf dem Meeresboden zu liegen. Alsdann wandert das eine Auge von der unteren Seite des Kopfes allmählich auf die rechte hinüber, auch das Maul verschiebt sich auf die obere Seite, so daß der ganze Kopf unsymmetrisch wird (Abb. 2). Die Seezunge verändert ihre Lebensweise, sie verlernt das Schwimmen und liegt mit dem breit und plump gewordenen Körper, den kleine, feingezähnelte Schuppen bedecken, meist träg am Boden.

Wie die „Deutsche Fischerei-Ztg." mitteilt, hat Dr. O. Thilo-Riga als die Ursache dieser merkwürdigen Wanderung der Augen den Zug der Augenmuskeln erkannt. Sie ziehen das eine Auge rein mechanisch auf die andere Seite hinüber; eine Hautfalte folgt ihm nach, verwächst schließlich mit dem Schädel und verknöchert, so daß das Auge nicht mehr auf die erste Seite zurückkehren kann. Danach würde somit die Wanderung der Augen bei den Plattfischen als eine rein mechanische Folge ihrer späteren gewohnheitsmäßigen Seitenlage anzusehen sein.

Neues über das Choleragift.

Von Dr. Adolf Reitz.

In Heft 38 der „Münchener Medizinischen Wochenschrift" berichtet der bekannte Hygieniker und Bakteriologe der Münchener Universität, Professor Dr. Rudolf Emmerich über seine Forschungen und kündigt an, daß demnächst eine ausführliche Abhandlung in G. Fischers Verlag, Jena, folgen wird. Es handelt sich um das Choleragift und um dessen Nachweis. Der Choleravibrio,[1] der Erreger der Cholera, ist bekanntlich von Robert Koch im Jahre 1883 entdeckt worden, und die Choleraforschung hat sich seitdem eifrigst darum bemüht, das Toxin, das Gift dieses Vibrio, festzustellen, jedoch ohne Erfolg, was sich u. a. auch in dem Mißlingen aller serotherapeutischen Maßnahmen bei Cholera äußert. Emmerich gibt sich mit dem Problem des Choleragiftes seit langer Zeit ab und hat bereits 1893 die Frage nach den Stoffwechselprodukten der Choleravibrionen im lebenden Organismus aufgeworfen, zu einer Zeit also, in der Petri nachwies, daß Choleravibrionen aus Nitraten (salpetersauren Salzen) Nitrite (salpetrigsaure Salze) zu bilden vermögen, aus denen sich dann bei der gleichzeitigen Entstehung von Milchsäure freie salpetrige Säure abspaltet.[2] Löw hatte Nitrate in den vegetabilischen Nahrungsmitteln, in Gurken, Rettichen, Kohlraben, Weiß-, Blau- und Sauerkraut, in Kartoffeln, auch in vielen Brunnenwässern festgestellt, und Emmerich hatte schon damals den Schluß gezogen, daß Choleravibrionen im Darm des Menschen die durch die Nahrung zugeführten Nitrate in Nitrite umwandeln, aus denen dann im Darm freie salpetrige Säure entsteht, die offenbar als das eigentliche Choleragift anzusehen sei, was auch aus den Choleraerschei-

[1] Vibrionen sind Bakterien von der Form wenig schraubenförmig gewundener Stäbchen, die lebhaft schwärmender Bewegung fähig sind. Zu ihnen gehört der als Kommabazillus bezeichnete Erreger der Cholera.

[2] Die Bakterienforschung der letzten Jahrzehnte hat uns die Mikroben als vollendete Chemiker erkennen lassen. Ihre ganze Arbeit vollzieht sich in Form chemischer Stoffumlagerungen und ist oft so verwickelt, daß wir sie nur teilweise erkennen können. Sie sind das zersetzende Element der lebenden Natur. Damit ist einesteils ihre außerordentliche Bedeutung für den Kreislauf der Natur (u. a. Verarbeitung organischer Stoffe in eine für die Nahrungsaufnahme der Pflanzen geeignete Form besonders im Humusboden), anderenteils ihre Eigenschaft als Krankheitserreger gekennzeichnet.

nungen selbst hervorzugehen scheine, da diese mit den Symptomen der Salpetrigsäurevergiftung identisch seien.' Es handelte sich nun um das Wichtigste, um den experimentellen Nachweis, der scheinbar leicht hätte geführt werden können, da wir eine Reihe äußerst empfindlicher Reagentien zum Salpetrigsäurenachweis besitzen. Emmerich machte Impfversuche mit Meerschweinchen und Hunden, indem er einem Teil der Versuchstiere Cholerabazillen allein, einem anderen Teile Nitrate (salpetersaure Salze) allein und einem dritten Teile Mischungen von Choleravibrionen und Nitraten in den Magen einführte. Nur bei dem dritten Teile der Versuchstiere, die mit Nitraten und Choleravibrionen „versetzt" worden waren, traten Krankheitserscheinungen auf: sehr heftige Diarrhoe, Zyanose, Krämpfe bei subnormaler Temperatur. Das schwarzbraune Blut gab bei der Untersuchung mit dem Spektroskop im Rot einen deutlichen Absorptionsstreifen und zeigte typische Nitrit-Reaktion. Es fehlte noch der Nachweis der salpetrigen Säure im Magen- und Darminhalt von Cholerakranken. Emmerich hatte Gelegenheit, im Sommer dieses Jahres bei dem Wiederausbrechen der Choleraepidemie in St. Petersburg seine Untersuchungen fortzusetzen, bezw. am Menschen zu beginnen. Es gelang dem unermüdlichen Forscher, in den zu Anfang des Choleraanfalles erbrochenen wässerigen Flüssigkeitsmassen oft große Mengen von salpetriger Säure (schätzungsweise bis zu 40 mg) zu finden. Die Frage, woher die Nitrate, die salpetersauren Salze, stammen, aus denen die salpetrige Säure von den Choleravibrionen gebildet wird, dürfte mit den obenangeführten Untersuchungen Oscar Löws beantwortet sein, und merkwürdigerweise finden diese neue Entdeckungen bereits ihren Ausdruck in dem alten Volksglauben, nach dem der Genuß von Gurken, Rüben, Rettich usw. in Cholerazeiten gefährlich sein soll. Der ganze Krankheitsverlauf der Cholera liegt nunmehr klar vor uns: Cholerakranke deponieren die durch die salpetrige Säure geschädigten Vibrionen in ihrer Umgebung. Die in den Abgängen befindlichen Choleraerreger gelangen auf dem Boden in anärobe Verhältnisse, die ihnen zur Giftbildung behilflich sind, mit den Schuhen, durch Fliegen usw. in Küche, Wohnung und auf Nahrungsmittel. Die Infektion kommt zustande, äußert sich jedoch so lange in keinerlei erheblichen Erscheinungen, solange nitratfreie Nahrung genossen wird. Kleine Mengen letzterer, d. h. kleine Mengen aus ihr entstehender salpetriger Säure, erzeugen eine leichte Cholerine, große Mengen den Choleraanfall, die eigentliche Salpetrigsäurevergiftung. Durch die Wirkung dieser Säure, die zu den furchtbarsten Giften für alles Lebende zu zählen ist, wird das Oxyhämoglobin des Blutes in Methämoglobin, zum größten Teil jedoch in Stickoxydhämoglobin umgewandelt, wodurch das Blut schwarzbraun wird. Emmerich stellt auf Grund seiner neuesten Untersuchungen die Behauptung auf, daß **wir jetzt sicher Menschen vor Choleraerkrankung und Tod durch diese Seuche schützen können, nämlich durch nitratfreie Diät.**

Es soll aber nicht versäumt werden, darauf hinzuweisen, daß eine große Anzahl von Bakteriologen Emmerichs Anschauungen nicht unbedingt beistimmen wird. Die Untersuchungen der letzten Jahre haben den Beweis erbracht, daß das Gift der Choleravibrionen insofern eine grundsätzliche Verschiedenheit von dem des Diphtheriebakteriums z. B. aufweist, als letzteres eine Ausscheidung des lebenden Bakteriums darstellt, das Choleragift jedoch erst beim Absterben des Choleravibrio frei wird. Man spricht deshalb von dem Choleragift als einem **Endotoxin**.[3] Die Anhänger der Endotoxintheorie werden trotz des bisherigen Mißlingens der serotherapeutischen Versuche sich von ihrer Anschauung, daß das Choleragift ein dem Cholerabazillus eigenes Produkt ist, ein Gift, das wie die anderen Bakterientoxine von **hochmolekularer Struktur**, d. h. von komplizierter Zusammensetzung ist, nicht so leicht abbringen lassen. Wie weit beide Teile Recht behalten, wird die Zukunft entscheiden. Wie so oft, wird es auch bei dieser Frage darauf hinauskommen, daß beide Anschauungen einwandfreie Beweise beibringen können, daß es sich bei der Cholera um eine **Reihe** von Erscheinungen handelt, die durch keine der obigen Annahmen allein erklärt werden kann, sondern daß beide sich ergänzen. Wir glaubten jedoch, die Leser des „Kosmos" mit den zweifellos Aufsehen erregenden Untersuchungen Emmerichs bekannt machen zu sollen.

[3] Endotoxin = im Innern der Bakterienkörper verbleibendes Gift, das erst nach dem Absterben der Bakterien seine verderbliche Wirkung ausüben kann. Ektotoxin = von den Bakterien nach außen abgeschiedenes Gift.

Vermischtes.

Vom Gottesgarten bei Zößnitz. Im Jahre 1895 habe ich den Gottesgarten bei Zößnitz gegründet. In dem in Nordböhmen zwischen Leitmeritz a. Elbe und Leipa a. Polzen gelegenen Teile des böhmischen Mittelgebirges liegt ein weites, vom Bieber, einem Nebenflüßchen der Polzen, durchflossenes Tal. An der Südseite des Tales erhebt sich der 551 m hohe Basaltkegel des mit einer Burgruine gekrönten Rohnberges. An der Nordseite des Tales ziehen sich die bewaldeten Bergrücken des Hammer-, Kolben- und Koselberges hin. Zwischen dem Hammerberge und dem Kolbenberge springt aus einer Einsenkung der 450 m hohe Eichberg wie eine gegen Süden vorgeschobene Bastion hervor. Auch der Eichberg ist eine Basaltkuppe und ruht auf einer mächtigen Sohle Quadersandsteines, die sich wellenförmig gegen das Bett des Bieberbaches erstreckt. Auf dem Eichberge befindet sich der Gottesgarten. Dieser umfaßt eine Fläche von 4 Hektar 60 Ar. Nach der beabsichtigten Einbeziehung des ganzen bewaldeten Teiles des Eichberges wird er mehr als 17 Hektar groß sein. Der Errichtung lag nachstehender Gedanke zugrunde: „Wie einerseits durch die Fabriksanlagen und Eisenbahnen, Flußregulierungen und Wildbachverbindungen, und durch die moderne Entwicklung der Verkehrs- und wirtschaftlichen Verhältnisse die ursprüngliche Schönheit der Erde immer mehr und mehr zerstört wird, so andrerseits durch den hierdurch erworbenen Reichtum und Wohlstand die Möglichkeit und die Verpflichtung gegeben, ganze Gebiete der Pflege der Naturschönheit zu widmen. Hierbei muß aber daran festgehalten werden, daß eine solche Anlage ausschließlich dem ideellen Zwecke, der ungestörten Entwicklung der Natur und damit dem Schutze der heimischen Tier- und Pflanzenwelt



zu dienen habe. Man lasse es auf solchen Flächen einmal wachsen und blühen, wie's Gott gefällt. Man gewähre einmal auf diesem beschränkten Raume der Tier- und Pflanzenwelt Gottesfrieden, ein letztes Asyl, wo Herz und Geist sich an dem freien Spiele der Naturkräfte, an der wunderbaren und geheimnisvollen Schönheit der sich frei entwickelnden Natur erfreuen und erquicken können. Ein solches Gebiet soll der Gottesgarten sein. Keinem Tiere, sei es nützlich oder schädlich, darf auf ihm etwas zuleide geschehen, kein Nutzen darf von ihm gezogen werden. Die Pflanzenwelt wird ganz und gar dem ungehemmten Wirken und Weben der Naturkräfte anheim gegeben. Das Gras bleibt ungemäht, das herabfallende Laub und die Nadeln kehren unberührt zum Mutterboden zurück." — Der Boden des Eichberges, verwitterter Basalt, ist ungemein fruchtbar, und der Gottesgarten ist in den 14 Jahren seines Bestehens zu einer herrlichen, zum Teil undurchdringlichen Wildnis herangewachsen, die geeignet ist, das Entzücken jedes Naturfreundes zu erregen. Hierzu kommt, daß man von seiner Höhe eine paradiesische Aussicht auf das Biebertal mit den blitzenden Teichen und auf die Kegel, Kuppen und Bergesrücken des Mittelgebirges genießt, auf eine Landschaft, in welcher auch nicht ein einziger Fabrikschlot sichtbar ist. Es gibt wenige Bäume und Sträucher des deutschen Waldes, die nicht auf dem Eichberge zu finden sind. Den Hauptbestand des Waldes bilden Fichten, Tannen und Eichen. Daneben gedeiht die Espe und Kiefer ganz besonders gut. Lärche, Eibe, Schlangenfichte, Wermutskiefer, Elsebeerbaum- und -strauch, Weiß- und Rotbuche, Salweide, Linde, Ulme, Birke, Berg- und Feldahorn, verwilderte Äpfel- und Kirschbäume, Wacholder, Traubenholunder und Traubenkirsche, Eberesche und Weißdorn wachsen hier in einem wirren Durcheinander. Unter den Sträuchern und strauchartigen Pflanzen sind noch zu nennen: Liguster, Hartriegel, Schneeball, Haselstaude, Schlehdorn, Himbeere, Brombeere, Pfaffenhütchen, Hagerose, Geißblatt, Waldrebe, Tragant und andre mehr. Hasen und Rebhühner sind zahlreich. Rehe wechseln vom nahen Kolbenberge; Birkhuhn und Fasan brüten hier; Elster, Häher und Grünspecht sind sehr häufig; aber auch der Schwarzspecht nistet hier. Amsel, Drossel, Ringeltaube, Rotkehlchen, Garten- und Dorngrasmücke, Heidelerche, Baumpieper, Ziegenmelker beleben den Wald. Im Frühjahr schweben über den nahen Wiesen und Anlagen taumelnden Fluges zahlreiche Möwen, die an den Teichen des Biebertales neben dem Kiebitz, der Saatgans, dem Haubentaucher, der Bekassine und anderen Arten von Wildenten und Rohrsängern nisten. 1908 wurde im Gottesgarten zu meiner größten Freude die Anwesenheit Grimparts, des Dachses, sichergestellt. Zahlreiche tiefe Erdlöcher, deren Entstehung uns lange unaufgeklärt war, erwiesen sich als vom Dachs aufgegrabene Wespennester. Er haust auf der Spitze des Eichberges, die wirr aufgetürmte Basaltblöcke bilden. Der Heger hat ihn wiederholt erblickt. Ihm soll kein Haar gekrümmt werden. — Im Gottesgarten herrscht die größte Waldeseinsamkeit; tage- und wochenlang betritt ihn kein menschlicher Fuß, und man vernimmt hier, „wie des Waldes Seele mit sich selber spricht": die erhabenen Akkorde des Waldesrauschens. Das einschläfernde Singen und Klingen Tausender von Insekten wird zuweilen vom Lachen des Spechts, dem Gekrächze der Elster und des Hähers und dem Schrei eines Raubvogels unterbrochen. Es ist eine wohltuende Empfindung, daß dieser Wald in sicherer Hut ruht; all die Hunderte und Tausende von Bäumen, Sträuchern und Pflanzen mögen grünen und blühen in kraftvoller Ursprünglichkeit und der schönen Landschaft als Schmuck erhalten bleiben; eine schützende Hand ist über sie gebreitet, und unberührt von Axt und Sense sollen sie Zeugnis geben für die ewige Schönheit der Erde. — Die Gründung des Gottesgartens ist ein kleiner und armseliger Anfang zur Ausführung eines großen Gedankens und bleibt ohne Bedeutung, wenn sie keine Nachfolge findet. Dr. Rudolf Korb.

Wie lange werden die Eisenerzvorräte auf der Erde reichen? Während 1800 kaum 2 Mil. und 1850 etwa 10,8 Mill. Tonnen Eisenerze auf der Erde gefördert wurden, war diese Zahl schon im Jahre 1901 bis auf rund 84¾ Mill. Tonnen gestiegen. Gleich den Steinkohlen müssen eines Tages die im Schoße unsrer Erde ruhenden Vorräte des nützlichsten und verbreitetsten aller Metalle erschöpft sein, und es ist schon oft die besorgte Frage gestellt worden, wann dieser verhängnisvolle Termin voraussichtlich wohl eintreten könne. Nach Prof. A. Binz („Kohle und Eisen", in der Sammlung Wissenschaft und Bildung, Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig) kann die Gesamtmenge der erreichbaren Eisenerzvorräte der Erde zu etwa 9000 Mill. Tonnen angenommen werden; davon kommen (nach einer Schätzung von Törnebohm und Sjörgen) auf Deutschland: 2200 Mill. Tonnen; Rußland und Frankreich je 1500; Vereinigt. Staaten Nordamerika 1100; Schweden 1000; Spanien 500 und England 250 Mill. Tonnen. Da für eine jährliche Eisenproduktion von 50 Mill. Tonnen jedesmal gegen 100 bis 150 Mill. Tonnen Erze verbraucht werden, müßte der Gesamtvorrat somit schon vor Ende des 20. Jahrhunderts erschöpft sein. Abgesehen davon, daß ungeheuer große Gebiete der Erdoberfläche noch gar nicht auf ihre Bodenschätze hin untersucht worden sind, dürfte eben, wie der oben genannte Verfasser hervorhebt, diese Schlußfolgerung schon deshalb viel zu pessimistisch sein, weil sie die Möglichkeit außer Betracht läßt, daß man im Bedarfsfalle auch Mineralien mit einem sehr niedrigen Eisengehalt verhütten wird, die gegenwärtig gar nicht als Eisenerze zählen, und an solchen ist durchaus kein Mangel. Eine präzise Beantwortung der an die Spitze gestellten Frage scheint daher kaum möglich — jedenfalls aber auch noch nicht dringlich zu sein.

Durchlüftungsanlage für Aquarien. Jeder Aquarienliebhaber weiß, eine wie wichtige und unerläßliche Bedingung für das Gedeihen seiner Lieblinge und insbesondere deren Zucht eine reichliche und beständige Durchlüftung des Aquarienwassers bildet, er weiß aber auch, wie schwierig, umständlich und kostspielig eine solche bisher zu erreichen war und wieviel Ärger das fortwährende Schadhaftwerden der an die Wasserleitung angeschlossenen Röhren und Schlauchteile verursachte. Der von der Stuttgarter Firma Otto Ulmer neuerdings in den Handel gebrachte Durchlüftungskessel scheint berufen, hier Wandel zu schaffen. Ich benütze ihn bereits seit Monaten und bin mit dem Erfolge sehr zufrieden. Der Apparat besteht aus der Kombination eines Luftkessels von 25 l Inhalt aus Kupfer oder Eisenblech mit angeschraubter großer Luftpumpe samt Rückschlagsventil und ist außerdem mit 3atmosphärigem Federmanometer und Lufteinstellventil versehen, mit welch letzterem ein 1 m langes Leitungsrohr ver-



bunden ist, das in einen patentierten Spardurchlüfter ausmündet. Dieser arbeitet sehr sparsam und entsendet doch ununterbrochen eine Garbe feinster Luftperlen ins Wasser. Der Apparat wird vielfach neben den Aquarientisch auf den Fußboden gestellt, aufgepumpt, der Durchlüfter ins Wasser gesteckt — und damit ist alles getan. Das Aufpumpen wird durch einen Doppelhandgriff und Fußtritt erleichtert und hält für mehrere Tage vor. Die Durchlüftung mit diesem Apparat ist also nicht nur eine reichliche und leicht zu regulierende, sondern auch eine äußerst bequeme. K. F.

Eine seltsame Naturerscheinung. Wo die Grenze zwischen den Kreisen Ragnit und Pillkallen liegt, befindet sich ein dem Fiskus gehörendes, zirka 2000 Hektar großes Hochmoor. Je nach dem Witterungszustande, namentlich bei größerer Feuchtigkeit, sieht man die Oberfläche des Moors sich zeitweilig um einige Meter heben und später wieder senken. Gewöhnlich kann man von der einen Seite die Gehöfte und Bäume der gegenüberliegenden Seite genau sehen, bei gehobener Oberfläche aber ist diese Aussicht oft tagelang verdeckt. Die litauische Volkssage läßt in dem Moor eine Zauberin Ranana hausen, durch deren Gähnen sich die Fläche hebt. Weil trübes Wetter nun besonders Schläfrigkeit erzeuge, so trete das Gähnen und damit das Heben des Moors hauptsächlich bei solcher Witterung ein. — Das Verschwinden und Wiederauftauchen von Landschaften jenseits einer ebenen Fläche, deren Atmosphäre in ihrer Feuchtigkeit wechselt, braucht nicht auf zeitweiser Hebung der Oberfläche zu beruhen, sondern erklärt sich viel einfacher in optischer Weise durch Strahlenbrechung in verschieden feuchten Luftschichten. Ich habe solches in den Küstengebieten Südwestafrikas im Buschfeld zur Regenzeit häufig beobachtet, in Gegenden, wo der Boden durchaus sandig war und wo sicherlich nicht eine Hebung und Senkung stattfand. Auch über der Meeresfläche ist es eine häufige Erscheinung.

Dr. Bachmann.

Das Fällen der Bäume mit Elektrizität wird in den Vereinigten Staaten jetzt schon in großem Maßstabe und mit bestem Erfolg betrieben, da bei den dort häufig vorkommenden Abholzungen ausgedehnter Bestände sich die Menschenkraft oft genug als unzureichend erwiesen hat. Man versuchte deshalb, die Bäume mit einem durch den elektrischen Strom zum Glühen gebrachten Draht zu durchschneiden, und diese Versuche gelangen so gut, daß das neue Verfahren sehr schnell Aufnahme gefunden hat. Die dazu verwendeten Apparate sind natürlich sehr viel leichter und bequemer zu transportieren, als große Horizontalsägen mit Dampfbetrieb, und die Schneidegeschwindigkeit soll überraschend groß sein.

Planetenstand vom 15. Nov. bis 15. Dez. 1909.

Venus ist Abendstern; sie kann bis $6^3/_4$ Uhr, zuletzt bis $7^3/_4$ Uhr beobachtet werden. Sie bewegt sich rechtläufig durch den Schützen und den Steinbock, ist also tief am südwestlichen Horizont zu suchen. Ihre Helligkeit nimmt zu: sie geht der unteren Konjunktion entgegen (12. 2. 1910).

Mars zieht in rechtläufiger Bahn durch die Fische; von Ende November ab steht er über dem Himmelsäquator. Er taucht beim Eintritt der Dämmerung im Südosten auf, kreuzt um $8^1/_2$ Uhr, Mitte Dezember um $7^1/_4$ Uhr abends die Mittagslinie und bleibt bis $2^1/_4$ Uhr, bezw. $1^1/_2$ Uhr morgens sichtbar. Am 22. Nov. erblickt man ihn nördlich vom Mond. Seine Entfernung von der Erde nimmt rasch wieder zu; doch sind die Bedingungen für seine Beobachtung immer noch günstig. In dem Fernrohr, das die Berliner „Urania" zur Verfügung des Publikums hält, ist die weiße Polarkappe, die allerdings in raschem Schwinden begriffen ist, deutlich zu sehen.

Jupiter kann vor Sonnenaufgang einige Stunden beobachtet werden. Er erscheint um 3 Uhr, Mitte Dezember um $1^1/_2$ Uhr, am östlichen Himmel.

Saturn, rückläufig in den Fischen, wird beim Einbruch der Dunkelheit im Südosten sichtbar, steht um $9^1/_2$ Uhr, Mitte Dezember um $7^3/_4$ Uhr abends im Süden und bleibt bis 4 Uhr, bezw. 2 Uhr über dem Horizont.*) Am 23. Nov. ist er links vom Monde zu finden.

Am 27. November findet eine totale Mondfinsternis, am 12. Dezember eine partielle Sonnenfinsternis statt. Beide Ereignisse sind in Deutschland nicht sichtbar. Der Beginn der Mondfinsternis, die sich in den Vormittagsstunden abspielt, kann im nordwestlichen Europa beobachtet werden. Z.

*) Man suche ihn östlich (links) von Mars, dem er im Laufe der Berichtsperiode wesentlich näher rückt.

Kosmos-Korrespondenz.

Herr **G. S...a** in Budapest und Herr **A. A.** (?) in Wase (Finnland) werden um Bekanntgabe ihrer näheren Adresse ersucht.

Mitgl. in Löbau. Den Abfall beim Getreideausdrusch, das sogenannte Scheuergesäme, können Sie allerdings mit Vorteil zur Winterfütterung frei lebender Vögel verwenden. Freilich kommen dabei nur Finken, Ammern und Haubenlerchen in Betracht, während Meisen und Weichfresser ausgeschlossen sind. — Vor der Verwendung des Scheuergesämes als Futter für Stubenvögel wird mehrfach gewarnt, da sich giftige Sämereien darunter befinden und die Käfigvögel den Instinkt zur Unterscheidung solcher verloren haben. Dies gilt namentlich von Kanarienvögeln.

A. L. in Gera. Ein belletristisches Bilderbuch hat der „Kosmos" nie werden wollen, und wird es auch nie werden: der Kosmos will seinen Mitgliedern reale Kenntnisse vermitteln und die Freude an der Natur heben. Modetorheiten, wie eine in unsere positive Zeit nicht passende und längst überwundene Schöngeistelei und Naturschwärmerei, macht er nicht mit.

Mitgl. K. in S. Das vom Wurzelhals Ihrer Agave americana entspringende, die Innenwand des Topfes umlaufende, spargelähnliche Gebilde ist nichts anderes als ein unterirdischer Ableger oder Absenker, ein Wandersproß, der bei weiterer Entwicklung aus der Erde emporwachsen und grüne Blätter tragen wird — eine Erscheinung, die jedem Gärtner bekannt ist, der sich mit der Pflege dieser Pflanze befaßt. An eine Pfahlwurzel ist nicht zu denken, da diese bei einsamenlappigen Gewächsen, zu denen die Agave gehört, bald nach der Keimung abstirbt und zudem eine Wurzel niemals schuppenartige Niederblätter trägt.



Photographie und Naturwissenschaft.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der internationale Kongreß für angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik.

(Dresden, 11.—15. Juli 1909.) Mit 4 Abbildungen.

Diese Versammlung sollte die wörtliche Ergänzung dessen bilden, was die Internationale Photographische Ausstellung Dresden 1909 in der wissenschaftlichen Gruppe im Bilde bot, und der Kongreß hat seine Aufgabe zweifellos in vortrefflicher Weise erfüllt. In etwa 35 Vorträgen wurde über die wichtigsten Neuerungen der Photographie auf wissenschaftlichen Gebieten berichtet, ebenso war den anwesenden Fachleuten Gelegenheit geboten, zweifelhafte Fragen durch mündlichen Gedankenaustausch zu erörtern.

Die Eröffnung des Kongresses fand in Anwesenheit der staatlichen und städtischen Vertreter statt; Prof. Dr. Luther leitete ihn mit einer Ansprache ein. Die sämtlichen Vorträge hier eingehender zu besprechen, verbieten leider räumliche Rücksichten; eine namentliche Aufzählung aller Redner und Vorträge würde ermüdend sein. Wir beschränken uns daher darauf, nur auf einzelne Vorträge von allgemeinerem Interesse nachstehend näher einzugehen, behalten uns jedoch vor, auf andere, nicht minder interessante in der Rubrik „Praktische Winke und Vermischtes" zurückzukommen.

Von den Rednern des ersten Tages sei vor allem Prof. C. G. Schillings, Berlin, erwähnt, dessen Vortrag über „Die Photographie freilebender Tiere Afrikas" besondere Beachtung fand. Er bemerkte zunächst, daß es bei der Aufnahme freilebender Tiere noch sehr viele Lücken gebe; so sei ihm keine Aufnahme eines frei-, d. h. nicht im Tiergarten, lebenden Rehes aus nächster Nähe bekannt, ebenso keine Momentaufnahmen von soeben geschossenen Hasen. Den wirklichen Freiaufnahmen nahezu gleichwertige Aufnahmen von Vögeln des Berliner Zoolog. Gartens hat in letzter Zeit Dr. Heinrot, Berlin, gemacht. Die ersten vollkommen befriedigenden Aufnahmen

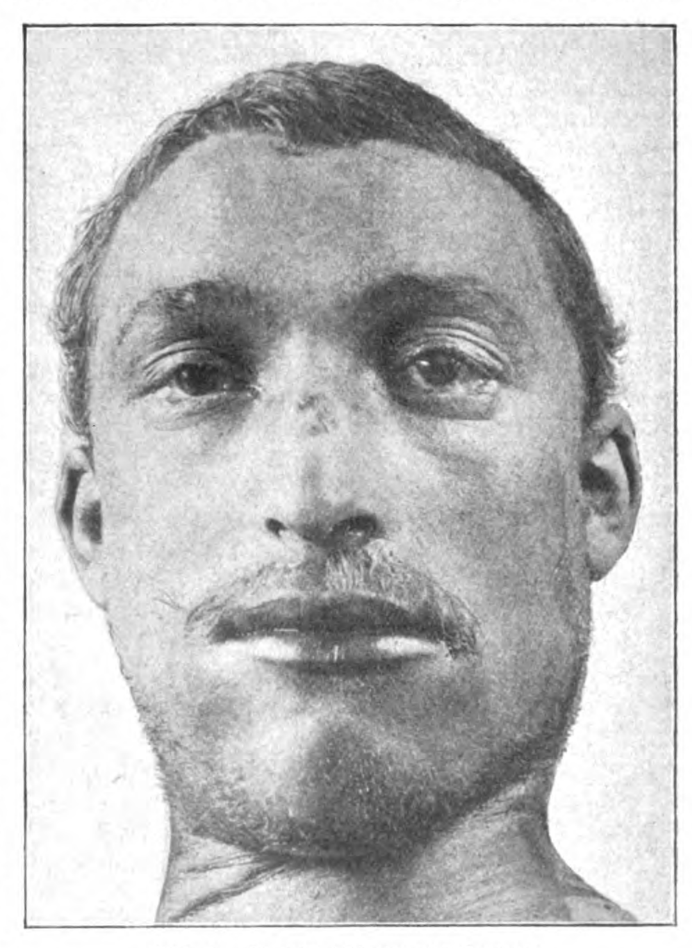


Abb. 1. Revivifizierte Leiche.
Präpariert und aufgenommen von Prof. Dr. Reiß-Lausanne.

afrikanischen Wildes sind vor kurzem Dr. Berger gelungen, darunter ganz hervorragende Bilder von Giraffen. Berger verwendete nicht Teleobjektive, sondern langbrennweitige Anastigmate; Schillings will künftig auch solche Objektive an

Stelle der von ihm bisher gebrauchten Teleobjektive benutzen, da sie weit höhere Lichtstärken bieten. Von seinen eigenen bekannten Aufnahmen zeigte er eine große Zahl, die wiederum seine Kaltblütigkeit und Treffsicherheit bei seiner photographischen Pioniertätigkeit bewiesen. Bei einigen dieser Aufnahmen war Schillings gezwungen, während der Belichtung mit dem Apparate der Bewegung der Tiere zu folgen, da ihm seine lichtschwachen Teleobjektive nur geringe Verschlußgeschwindigkeit erlaubten. Dieses „Mitgehen" mit der oft flüchtigen Bewegung des Tieres erfordert natürlich sehr große Geschicklichkeit und Erfahrung; der Hintergrund wird dabei unscharf, doch ist diese Unschärfe keineswegs störend, dient vielmehr dazu, das Tier besser vom Hintergrunde abzuheben.

Der Vortragende zeigte auch seine v rbildlichen Nachtaufnahmen mit Hilfe des Goerz-Schillingschen Nacht-Blitzlicht-Apparates, der, durch ausgelegte Fäden von dem in das Bildfeld des Apparates eintretenden Tiere ausgelöst, automatisch die Aufnahme bewerkstelligt.

„Neue Anwendungen der Stereoskopie" erörterte Dr. P. H. Eijkmann, Scheveningen. Er zeigte ein Glasprisma mit variablem Winkel, das darin besteht, daß eine plankonkave und eine plankonvexe Linse ineinander drehbar sind, so daß sie zusammen entweder eine planparallele Fläche bilden können oder ein Prisma von jedem beliebigen Mittel. Das Prisma kann für Unterrichtszwecke für Stereoskope und für ärztliche Zwecke dienen. Unter dem Namen „Polyphanie" beschrieb der Redner weiter ein Verfahren, auf einer Platte nicht, wie üblich, nur zwei stereoskopische Halbbilder eines Gegenstandes aufzunehmen, sondern drei (Triphanie) usw. Im allgemeinen müssen die Projektionszentren eine regelmäßige Figur bilden (Dreieck, Quadrat usw.). Es stellt sich heraus, daß die stereoskopischen Einzelheiten viel besser hervortreten, und dies gilt sowohl für Röntgen-, als für gewöhnliche Aufnahmen. Weiter beschrieb und zeigte er sein neues Verfahren, „Symphanie" genannt, das darin besteht, daß man das Röntgen-Stereobild in natürlicher Größe mit dem aufgenommenen Körperteile zusammenbringt, so daß der Chirurg einen Fremdkörper oder die Knochen scheinbar durch die Haut des Patienten hindurchsieht, und zwar genau an Ort und Stelle, wo sie sich wirklich befinden. Der Effekt wird dadurch zustande gebracht, daß in dem dafür gebauten Spiegelstereoskop keine gewöhnlichen Spiegel gebraucht werden, sondern halbdurchsichtige Spiegel; damit sieht man das aufgenommene Objekt (den betreffenden Körperteil) direkt, und durch Spiegelung auch das Röntgen-Stereobild. Die „Symphanometrie" kennzeichnet sich dadurch, daß man statt des ursprünglichen Körperteiles einen angepaßten Maßstab mit dem Röntgen-Stereobilde zusammenbringt und dann direkt alle Maße in jeder Richtung nehmen kann. Bei der „Symphanoplastik" bringt man statt eines Körperteils eine plastische Masse, wie Lehm oder Wachs, mit dem Stereobilde zusammen und kann dann gewissermaßen durch Umfahrung der Grenze des Stereobildes mittels eines Stiletts leicht eine Plastik nach dem Stereobilde machen; das Verfahren eignet sich nicht nur für Röntgenbilder, sondern auch für gewöhnliche Stereoskopie. Weiter führte der Vortragende die von ihm erfundenen und von der Firma Schleußner angefertigten Röntgen-Opak-Platten vor. Diese bestehen aus einer Milchglasscheibe, auf die eine besonders klar wirkende, hochempfindliche Röntgen-Emulsion gegossen ist. Die Exposition wird dadurch auf den vierten bis zehnten Teil abgekürzt, und das Bild ist leichter zu betrachten, als ein gewöhnliches Röntgen-Negativ. Es zeigt alle Einzelheiten in vollem Reichtum.

K. W. Wolf-Czapek, Berlin, hielt einen zusammenfassenden Vortrag über „Anwendungen der Kinematographie in Wissenschaft und Technik", in dem er ungefähr folgendes ausführte: Die Kinematographie beruht auf der Momentaufnahme zahlreicher, rasch aufeinanderfolgender Bewegungsphasen eines bewegten Objekts und ermöglicht eine Analyse der Bewegung; die subjektive Summierung dieser Bilder auf der Netzhaut des Auges, die bei rascher aufeinanderfolgender Vorführung der Einzelbilder zustande kommt, gestattet eine Synthese dieser einzelnen Bewegungsphasen und damit eine Wiedergabe des aufgenommenen Bewungsvorganges. Hieraus ergibt sich der Wert der Kinematographie erstens für Forschungs- und zweitens für Unterrichtszwecke und ihre Verwendbarkeit zum Studium und zur Darstellung aller Bewegungsvorgänge, also ihre universelle Bedeutung. Für die Zwecke der meisten Wissenschaften und der Technik, z. B. der Kristallographie, Zoologie, Physiologie, Pathologie, Ethnologie, Technologie, reichen die üblichen Apparaturen, event. in Verbindung mit dem Mikroskop; für viele physikalische und physiologische Untersuchungen bedarf man aber besonderer Einrichtungen, die zum Teil völlig

von den üblichen abweichen. Der Vortragende beschrieb nun einige derartige Apparaturen und zeigte Beispiele davon und von ihren Leistungen vor. So die Einrichtung von Osting, der die Schwingungen elastischer Stäbe und ähnliches auf einer feststehenden Platte dadurch abbildete, daß er vor dem Objektiv einer gewöhnlichen Kamera eine mit mehreren Schlitzen versehene Scheibe rotieren ließ, die, das Objektiv in Unterbrechungen freigebend, die verschiedenen Schwingungsphasen zur Abbildung kommen ließ.

In ähnlicher Weise nahm Prof. Lendenfeld-Prag den Insektenflug auf, wobei die Dauer der einzelnen Expositionen bis auf $^1/_{42000}$ Sekunde herabgedrückt wurde. Zu noch kürzeren Expositionszeiten mußte Cranz bei seinen außerordentlich wertvollen Untersuchungen der Wirkung von Geschossen und des Arbeitens von Schußwaffen greifen; er nimmt als Lichtquelle Funkenentladungen von Hochspannungs-Wechselströmen, deren Frequenz und Dauer er durch Veränderung der Kapazität des mit der Funkenstrecke parallel geschalteten Kondensors und der Größe der Funkenstrecke reguliert, so daß er z. B. 5500 Entladungen in der Sekunde erhält, von denen jede ca. $^1/_{10\,000\,000}$ Sekunde dauert; bei der Kürze der einzelnen Expositionen ist es nicht mehr nötig (wäre auch technisch unmöglich), den zur Aufnahme dienenden Film ruckweise (intermittierend) fortzubewegen; Cranz läßt ihn vielmehr kontinuierlich laufen mit einer Geschwindigkeit von 90 m in der Sekunde und erhält dadurch z. B. die Analyse der etwa $^1/_{10}$ Sekunde dauernden Verschlußbewegung einer Selbstladepistole in 400 während dieser erfolgten Aufnahmen von Normal-Kino-Format. — Ein andres schwieriges Problem bietet die Röntgenkinematographie; Köhler nahm in einer großen Reihe aufeinanderfolgender Einzelaufnahmen auf 24:30 die einzelnen Phasen der Atembewegung bei angehaltenem Atem mit Expositionszeiten von je 15 Sekunden auf und setzte darauf durch Verkleinerung der Einzelplatten einen Filmstreifen zusammen. Dieses Verfahren findet seine Grenzen bei der Aufnahme nicht willkürlich beherrschbarer Bewegungen (z. B. des Herzens) und ist überaus mühsam und kostspielig. Biesalski und Köhler photographierten mit Hilfe eines gewöhnlichen Kinematographen, mit einem Objektiv von F:2,3 Öffnung, das Herr Zschocke von der Firma Goerz zur Verfügung gestellt hatte, das Bild am Leuchtschirm, und erzielten sehr schöne Bilder der Bewegungen der Hand und des Ellbogengelenkes; für Aufnahmen des Brustkorbes reicht freilich die Helligkeit des Leuchtschirmbildes nicht aus. In jüngster Zeit hat Groedel eine Einrichtung geschaffen, die ähnlich wie bei Köhler, Einzelaufnahmen auf Platten 18:24 cm macht, aber die Platten automatisch aufeinander folgen läßt und daher wirkliche Reihenaufnahmen (24 Aufnahmen mit je $^1/_{20}$ Sekunde Expositionszeit binnen 6 Sek. bei 440 Volt und 60 Ampere) der Bewegungen der inneren Organe des menschlichen Körpers liefert — Wohl die erste Anwendung der Kinematographie in der Maschinenkunde hat Fuchs gemacht, der zugleich mit einem rotierenden Uhrzeiger einen am Hammerbär befestigten, auf einer Skala spielenden Zeiger aufnimmt und so die Bewegungen des Hammerbärs aufzeichnet, aus denen er im Zusammenhang mit den gleichzeitig registrierten Dampfdrücken im Hammerzylinder die Schlagarbeit und den Dampfverbrauch per Kilogrammeter Schlagarbeit bestimmt und damit ein lang vergeblich untersuchtes Problem löst. — Eine andere technische Verwendung der Kinematographie ergibt sich bei der Herstellung von Skulpturen auf photographischem Wege. Zum Schluß zeigte der Vortragende den von Hürthle-Breslau zur Aufnahme und Wiedergabe verwendeten Apparat, der Serienbilder mit einer Größe des Einzelbildes von 8:8 cm liefert (wobei freilich über 6 Aufnahmen pro Sekunde nicht hinausgegangen werden kann) und besonders dann von hohem Werte ist, wenn Mikrokinematogramme von möglichst großem Detailreichtum und Schärfe gemacht werden sollen, wie sie Hürthle z. B. von der Kontraktion einer Muskelfaser von Hydrophilus (Kolbenwasserkäfer) anfertigte.

Gleiches Interesse fanden die Ausführungen von Prof. Dr. R. A. Reiß-Lausanne über „Die Photographie in der Kriminalistik". Wie der Vortragende ausführte, ist die Photographie heute das wichtigste Hilfsmittel des Untersuchungsrichters geworden. Die heutige Anwendung der Photographie zu kriminalistischen Zwecken läßt sich übersichtlich in folgende Gruppen zusammenfassen: 1. Photographie des Tatortes. Hier gibt sie alles unverfälscht wieder, was zu sehen war; der Gerichtshof kann sich also jederzeit das Bild des Tatortes wieder vor Augen führen. Endlich dient die Photographie noch dazu, auf dem Tatorte leicht zu verwischende Einzelheiten, wie Fußspuren, Fingerabdrücke ꝛc. festzuhalten. 2. Photographie von Leichen zu Erkennungszwecken (Abb. 1). Leichen werden, selbst wenn sie nur wenige Tage gelegen haben, oft auch von den nächsten Angehörigen nur

schwer wiedererkannt, da der Ausdruck der Augen und die Gesichtsfarbe fehlen. Nach einem Vorgange von Prof. Goß=Genf hat der Vortragende dessen Verfahren vereinfacht, so daß heute

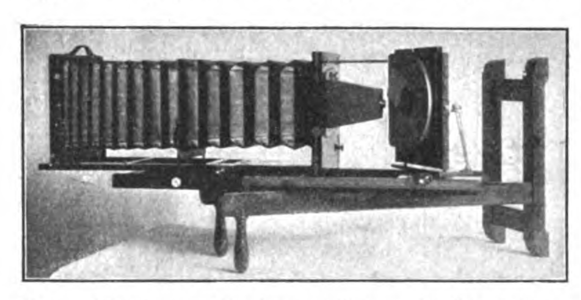


Abb. 2. Apparat für forensische Aufnahmen. Nach Angaben von W. Urban=München ausgeführt von der Firma Ernemann=Dresden.

unbekannte Leichen durch Einspritzung von Glyzerin in die Augen, von Vaseline in die Lippen und Anmalen des Gesichtes und der Lippen für die Herstellung von Photographien zu Erkennungszwecken leicht revivifiziert werden können. 3. Entdeckung dem Auge unsichtbarer Einzelheiten, Entdeckung von Blutflecken an der Kleidung, auf Tüchern, Wiederherstellung von Zeichnungen auf abgeschliffenen Lichtdrucksteinen (bei Banknotenfälschung), Entdeckung von Fälschungen an Schriftstücken, bei Briefmarkenwaschungen, falschen Stempeln 2c. Auch die Handschriftenvergleichung kann ohne photographische Vergrößerungen nicht mehr auskommen. 4. Anwendung der Photographie zur Feststellung von Verbrechern.

Polizeipräsident Koettig=Dresden besprach „Die neue Bertillonsche Kriminalausrüstung".

Wertvolle Ergänzungen zu den Ausführungen von Reiß gab W. Urban=München in seinen „Beiträgen zur Praxis der forensischen Photographie". Der Vortragende beschäftigte sich zunächst mit einem nach seinen Angaben von der Firma Ernemann konstruierten Reproduktionsgestell (Abb. 2), das eine sehr vielseitige Anwendung gewöhnlicher Stativkameras ermöglicht, speziell bei Schrägblickaufnahmen zur Aufdeckung von Brieferöffnungen, Schriften=Verfälschungen unentbehrlich ist. Eine große Reihe von Projektionsbildern machte die Anwendungsweise des Gestelles und seine Ergebnisse deutlich (Abb. 3 und 4). Daran schloß der Vortragende Mitteilungen über neuere Ergebnisse der Untersuchung von Dokumenten=Verfälschungen, wobei u. a. auch von der Methode Gebrauch gemacht wurde, die Pringsheim und Gradenwitz für die Entzifferung von Palimpsesten*) ausgearbeitet haben.

Aus der Schlußsitzung sei der Vortrag des Herrn Dr. Kopff=Heidelberg über „Photographie im Dienste der Astronomie" hervorgehoben. Der Genannte wies zunächst auf das Summationsvermögen der photographischen Platte hin, das uns zahllose Fixsterne und Nebelflecke sichtbar gemacht hat. Dadurch, daß sie gleichzeitig Ort und Helligkeit für jeden einzelnen Stern wiedergibt, machte sie die

*) Palimpsest = Pergamenthandschrift mit einem unter der beseitigten Schrift wieder sichtbar gewordenen älteren Texte.

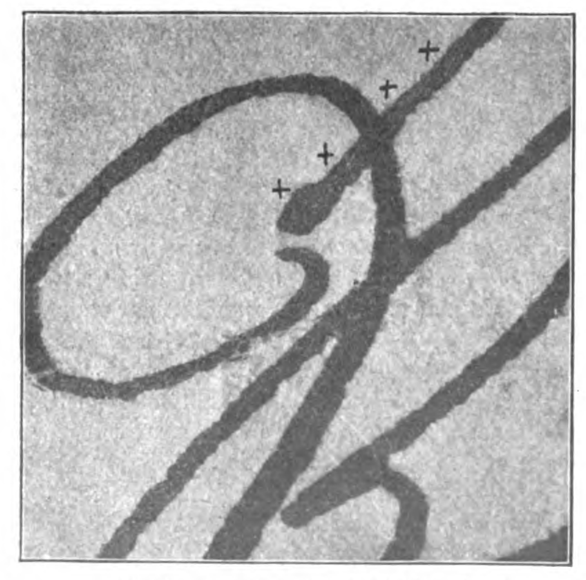


Abb. 3. Gewöhnliche Aufnahme.



Abb. 4. Schrägblickaufnahme.

Es soll festgestellt werden, ob der auf Abb. 3 mit × bezeichnete Strich später als das R aufgezeichnet ist. Beide Aufnahmen von W. Urban=München.

Herausgabe einer zuverlässigen Himmelskarte möglich. Weiter gestatten die photographischen Aufnahmen den unmittelbaren Vergleich des Zustandes einer Himmelsgegend. Auch die Farbe der Sterne hat man mit Hilfe der Photographie in den Kreis exakter Messungen gezogen, einmal durch Verwendung von Beugungsgittern, die während der Exposition vor das Objektiv des Fernrohrs gebracht werden, dann durch Aufnahmen derselben Himmelsgegend auf gewöhnliche und panchromatische Platten, wenn bei letzteren Lichtfilter verwendet werden, deren Durchlässigkeit im Gebiet der optisch besonders wirksamen Strahlen liegt. Die Differenz der Sternhelligkeiten auf beiden Platten gibt ein Maß der Farbe. Zu verschiedenen andren Zwecken sind ebenfalls Lichtfilter in die Astronomie eingeführt worden. Durch ihre Anwendung ist man vor allem bei der Beobachtung der verschiedenen Erscheinungen nicht mehr auf das violette Licht beschränkt, sondern kann die Untersuchungen im Licht eines beliebigen Teiles des Spektrums vornehmen. Weiter ist die Photographie ein wichtiges Hilfsmittel zum Studium der Sternspektra und der Bewegung der Fixsterne im Visionsradius geworden. Auch die Kenntnis der Nebelwelten ist mit Hilfe der Photographie erweitert worden, indem uns die Platte über die verschiedenen Formen der Nebelwelten aufklärte. Auch in der Beobachtung der Planeten und Kometen, sei es in bezug auf ihre Bewegungen oder ihre physische Beschaffenheit, brachte die Photographie in den letzten Jahren wertvolle Aufklärungen. Ebenso konnten verschiedene Sonnen-Phänomene mit Hilfe der Photographie zuverlässige Aufklärungen erfahren.

Karl Weiß.

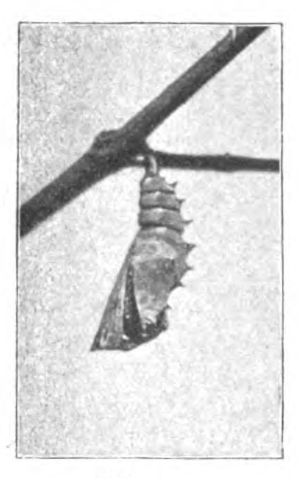
Photographische Darstellung des Ausschlüpfens eines Trauermantels (Vanessa antiopa).

Von **Paul Wolff**, Bischheim b. Straßburg. Mit 7 Abbildungen.

Nur wenigen Naturfreunden wird es vergönnt sein, das Ausschlüpfen eines Falters aus der Puppe in allen Einzelheiten zu beobachten; es ist ein Zufall, der um so sicherer nicht einzutreten pflegt, je sehnlicher man ihn erwartet. Gelegentlich meiner Versuche, die ich über die Einwirkung von Hitze und Kälte auf Vanessa-Puppen und den sich daraus ergebenden Einfluß auf die Farben des werdenden Schmetterlings machte, stand mir eine hinreichend große Anzahl von Puppen zur Verfügung, um daran zu denken, das Ausschlüpfen auch photographisch in einer Reihe von aufeinanderfolgenden Bildern aufnehmen zu können.

Die Puppe des Trauermantels gehört mit vielen andern Tagfalterpuppen zu den Pupae suspensae (Stürzpuppen), d. h. die Raupe befestigt sich mit ihrem letzten Fußpaar an einer kleinen Platte aus Seidenfaden, läßt den Kopf nach unten hängen und wird in dieser Stellung zur Puppe. — Gegen Schluß der Puppenruhe nun bemerkt man eigentümliche Farbenveränderunger die Farben des kommenden Schmetterlings schimmern durch die Flügelscheiden der Puppe, mehr und mehr streckt sie sich, und die einzelnen Glieder dehnen sich so stark, daß sie weit voneinander abstehen, wie es besonders Abb. 1 deutlich zeigt. Ganz kurz vor dem Ausschlüpfen zeigt sich ein langsames abwechselndes Strecken und Zusammenziehen der Glieder, und plötzlich bricht die Puppenhülle zu beiden Seiten des unteren Randes der Flügelscheiden auf (Abb. 1). Der Falter stemmt sich nun mit seinen Beinen gegen das sich leicht ablösende Bruststück, zieht die Fühler aus den für sie bestimmten Taschen der Puppe heraus (Abb. 2), greift mit den beiden ersten Beinpaaren um die Puppe herum, wodurch es ihm möglich wird, Flügel und Hinterleib herauszuziehen (Abb. 3). Schließlich hängt er ermattet von den ausgestandenen Strapazen an der leeren Puppenhülle (Abb. 4). — Auf Abb. 3 bemerken wir am oberen Rande der Flügel eine Reihe heller Punkte und darüber einen dunkleren Saum. Es sind dies die hübschen blauen Flecken vor dem gelben Saum auf der Oberseite des Vorderflügels am fertigen Falter. Wir sehen also, daß die Flügel in der Puppe umgefaltet angeordnet sind und sich gleich während des Ausschlüpfens in die richtige Lage einstellen, denn auf Abb. 4 sind sie schon in dieser, wenn auch noch völlig schlaff und unentwickelt. Man kann das Wachsen und Glätten der Flügel genau beobachten, und in Abb. 5 sehen wir die Flügel völlig ausgewachsen. Noch sind sie aber überaus weich, und der Falter pumpt durch abwechselndes Öffnen und Aneinanderpressen der Flügel Luft und Blutflüssigkeit in die Adern, wodurch die Flügel erst die nötige Straffheit und Festigkeit erlangen. Abb. 6 zeigt, wie der




Abb. 1.

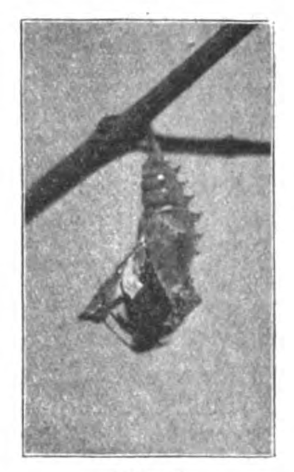

Abb. 2.


Abb. 3.


Abb. 4.


Abb. 5.


Abb. 6.


Abb. 7.

Falter gerade die noch sichelförmig gekrümmten Flügel zum Einpumpen öffnet, auch sehen wir in diesem, wie im nächsten Bilde die blauen Flecken in ihrer vollen Größe, während sie auf Abb. 3 noch als kleine Pünktchen angedeutet waren. Nach kurzer Zeit schon, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, ist das Trocknen und Steifen der Flügel beendet, und der Falter versucht zum ersten Male seine Schwingen, indem er unter abwechselndem Auf- und Zuklappen der Flügel an einem nahe gelegenen Gegenstand in die Höhe klettert (Abb. 7). Einige Minuten später wiegt er sich wohlig, von der Sonne durchwärmt, auf einer nahen Blüte.

Was nun den Zeitraum zwischen den einzelnen Aufnahmen betrifft, so bemerke ich, daß ich zwischen den Aufnahmen 1—4 eben Zeit fand, die Kassetten umzuwechseln und den Verschluß zur neuen Aufnahme zu spannen; zwischen 4 und 5 liegt ein Zeitraum von etwa 2 Minuten, zwischen 5 und 7 je etwa 5 Minuten. Es ist selbstverständlich, daß derartige Aufnahmen in Naturgröße, wo die geringste Verschiebung des Objekts völlige Unschärfe erzeugt, nur mit einer Spiegelreflexkamera hergestellt werden können. — Benutzt wurde Goltz & Breutmanns Spiegelreflexkamera „Mentor" mit Meyers Aristostigmat F 5,5 und Hauffs orthochromatische Platte „Hochempfindlich".

Das Wesen der Photographie.

Von Fritz Hansen, Berlin.

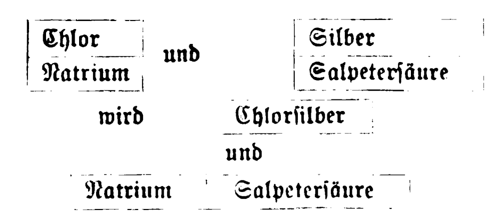
II.

In Heft 6 nahmen wir Gelegenheit, das Wesen des photographischen Negativverfahrens in allgemein verständlicher Weise zu erläutern. Der Zweck dieser Betrachtung soll nun sein, die Vorgänge beim Kopieren zu erörtern.

Wir kopieren, indem wir unter ein Negativ ein Stück Papier legen, das mit einer eigentümlichen



Substanz überzogen ist. Diese Substanz hat die Eigenschaft, an all den Stellen, die im Negativ durchsichtig sind, sich direkt unter der Einwirkung des Lichtes dunkel zu färben. Auch in dieser Substanz ist, wie beim Negativverfahren, die Seele des Ganzen das Silber. Diesmal aber erscheint das Silber nicht an Brom gebunden, sondern an einem nahen Verwandten desselben, das Chlor. Das Chlor ist am weitesten verbreitet und verwendet in einer Verbindung, die jedermann kennt, nämlich im Kochsalz, das ist chemisch: Chlornatrium. Wie das Bromkalium, können wir nun auch das Kochsalz in der bekannten Manier veranschaulichen, als Verbindung von Chlor und Natrium: Chlornatrium und diese mit dem salpetersauren Silber zusammengebracht gibt eine ganz analoge Umsetzung, nämlich:



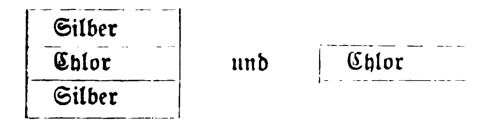
Chlornatrium und salpetersaures Silber geben also Chlorsilber und salpetersaures Natrium.

In der Praxis vereinigt man nun das Chlorsilber stets mit einem Bindemittel, das es auf dem Papier, auf das man das Bild kopieren will, festhält. Man kann dazu Eiweiß (Albumin) nehmen, dann erhält man Albuminpapier, oder — das ist für Amateure gebräuchlicher — man nimmt, wie im Negativprozeß, Gelatine, dann hat man das sogen. Aristopapier. Am verbreitetsten ist jetzt aber das Kollodium als Bindemittel. Solches Papier trägt seinen Namen „Zelloidinpapier" nach dem Zelloidin, einer besonders reinen Handelssorte von Kollodium.

In einem dieser Bindemittel ist das Chlorsilber eingebettet und wird nun dem Lichte ausgesetzt. Was geschieht dann? Das Silber und das Chlor, die eben noch so verträglich schienen, fühlen sich unter der Bestrahlung äußerst unbehaglich, und es beginnt eine Auseinandersetzung zwischen ihnen, die damit endet, daß ein Teil des Chlors sich entfernen muß. Man kann sich das wieder sehr schön veranschaulichen durch ein Bild aus dem Contretanz: „Traversez la dame!" nämlich aus:

Chlor	und	Silber
Silber		Chlor

wird auf Kommando des Lichtes:



Der so schnöde verlassene Chlorjüngling nun ist allein nicht solide genug, um in der Schicht lange zu bleiben, da er ein Luftikus im wörtlichsten Sinne des Wortes ist, — Chlor ist nämlich, wenn es nicht mit anderen Stoffen vereint ist, ein luftförmiger Körper, — so verdustet er gänzlich, und in der Schicht bleibt bloß noch die dreiteilige Verbindung

Silber
Chlor   zurück.
Silber

Diese Verbindung — Silbersubchlorid nennen sie die Chemiker — ist dunkel gefärbt und bildet zunächst das durch den Kopierprozeß entstehende Bild.

Die Dame Silber verfügt, wie alle Damen, über eine recht reichhaltige Garderobe und erscheint ganz nach Laune entweder in einem roten oder in einem braunen oder in einem blauen Gewande, das sie noch dazu gegen ein häßliches gelbbraunes zu vertauschen pflegt, sobald man ihr mit unserem bekannten Fixiernatron zuleibe geht. Denn fixiert muß ja das Bild noch werden, d. h. das unveränderte Chlorsilber in den Stellen des Bildes muß, ganz wie früher das Bromsilber, durch Fixiernatron fortgeschafft werden. Fixiernatron schafft nun nicht nur nach Hausknechtmanier die überlästig gewordenen unveränderten Chlorsilberpaare hinaus, es greift auch roh in das zarte dreiteilige Verhältnis des Silbersubchlorids ein und reißt aus ihm ein Chlorsilberpaar los. Aus

Silber		Silber
Chlor	wird also wieder	und
Silber		Chlor
		Silber

Dieses letztere Chlorsilberpaar schließt sich dem unverändert gebliebenen an, zieht mit dem Fixiernatron aus der Schicht aus und läßt die feine Silberdame einsam in der Schicht zurück.

Wie schon erwähnt, muß nun der Silberdame ein anderes Röcklein angezogen werden, und das geschieht durch die Tonbäder. Alle Tonbäder enthalten entweder eine Goldverbindung oder eine Platinverbindung. Aus diesen macht sich nun Dame Silber ihr neues Kleid, indem sie sich mit Gold oder Platin umgibt. Wir sind bei dieser Toilette nicht zugegen und fassen kurz zusammen: In der Schicht bleibt schließlich an den Bildstellen nur Silber zurück, das mit einer dünnen Gold- oder Platinschicht überzogen ist. Diese Gold- oder Platinschicht hat einen doppelten Zweck, einmal die Farbe des reinen Silberbildes zu verbessern und zweitens das Bild gegen äußere Einflüsse unempfindlicher zu machen, denn die Metalle Gold und Platin sind in jeder Beziehung viel widerstandsfähiger als Silber.

Was nun die Umkleidung des Silbers in das Gold- oder Platingewand betrifft, so kann diese vorgenommen werden, sowohl ehe das überschüssige Chlorsilberpaar von ihm abgeschieden ist, wie auch nachdem. Mit anderen Worten: es bleibt sich gleich, ob das Bild getont wird, ehe es fixiert wird, oder ob das Bild erst nach dem Fixieren getont wird. Im ersteren Falle spricht man von Tonen und Fixieren in getrennten Bädern, im zweiten Falle von Tonfixierbädern. — In diesem zweiten Falle setzt man nämlich das Gold gleich dem Fixierbad zu; dann beginnt die Tonung in demselben Bade sofort, nachdem das Ausfixieren vor sich gegangen ist. Es läßt sich schwer sagen, was zweckentsprechender ist, getrenntes oder vereintes Tonen und Fixieren. Beides hat seine Vorzüge und Nachteile. Der Amateur wird wohl im allgemeinen kombiniertes Tonen und Fixieren der Einfachheit wegen vorziehen. Haltbare Bilder geben beide Methoden, wenn sie nur sorgfältig und sachgemäß gehandhabt werden.



Gute Ansichtskarten.

Mit 4 Abbildungen.



Abb. 1. Blick auf die Ulrichsburg. Verkl. Wiedergabe einer Ansichtskarte des Verlags „Elsäßische Rundschau", Straßburg.

Daß eine gute Ansichtskarte sehr geeignet ist, Kunstsinn und Kunstgeschmack zu pflegen, ist heute allgemein anerkannt. Und doch findet man noch hier und da, besonders auf dem Lande, die durch flüchtigen Steindruck nach stümperhaften Zeichnungen hergestellten Karten, auf denen eine Anzahl kleiner Bildchen durch Rosensträußchen, Schilf und andern ornamentalen oder Blumenschmuck miteinander vereinigt werden. Mitunter hat man den Eindruck, als ob dergleichen Erzeugnisse nur nach einem ausgestellten Fragebogen gefertigt wurden. — Einen bedeutenden Aufschwung nahm die Ansichtskartenindustrie, als sie begann, sich die photographischen Reproduktionsverfahren nutzbar zu machen. Doch gibt es auch in dieser Art genug des Geschmacklosen. Die neueste Unsitte besteht darin, in alle möglichen Bilder ein Luftschiff oder ähnliches hineinzukopieren. Bei einiger Aufmerksamkeit kann man leicht feststellen, daß sich die dargestellten Menschen in der gewohnten alltäglichen Weise bewegen, ohne den kühnen Luftsegler nur eines Blickes zu würdigen. Auch die sogen. Mondlandschaften sind nur Vorspiegelungen falscher Tatsachen: in Wirklichkeit geschehen die Aufnahmen am Tage gegen die Sonne. Der Käufer hat es in der Hand, dergleichen Schwindel ganz energisch zurückzuweisen. Besonders kann er dadurch, daß er beim Kaufe nur das Beste auswählt, eine weitere künstlerische Vervollkommnung der Karten erreichen. Wenn die zahlreichen Kosmosmitglieder dies stets im Auge behalten, so wird der Versuch, die Ansichtskarte dem Schulunterricht nutzbar zu machen, mit noch größerem Erfolg durchgeführt werden können. Um diese Bestrebungen zu unterstützen, soll ab und zu über besonders gute Ansichtskarten berichtet werden; auch sollen einige Proben, so gut dies in Autotypie möglich ist, zur Abbildung kommen. Im Kunstverlag **Peters** in Bonn sind verschiedene Gruppen in Handpressen-Kupferdruck hergestellte malerische Ansichten von **Rothenburg o. T.** und **Nürnberg** erschienen. Die „Illustr. Elsäßische Rundschau" hat in ähnlicher Weise vervielfältigte Karten nach Motiven vom Rothenburger Festspiel, Ansichten und Trachten aus dem Elsaß herausgegeben. Die Firma Gebrüder **Noelle** in Göttingen veröffentlicht nach gleichfalls in ihrem Verlage erschienenen photographischen Landschaftsbildern (Größe 18×24, auf Mattpapier mit Platintonung) hübsche einfarbig dunkelgrüne Ansichtskarten der Göttinger Umgebung, der Lüneburger Heide und der angrenzenden Gebiete. Trefflich gelungen sind ferner die in Farbenlichtdruck ausgeführten Blumenkarten der Kunstanstalt **Rommel** & Co. in Stuttgart. In diese Sammlung wurden auch die Bilder unsrer häufigsten eßbaren und giftigen Pilze aufgenommen. Der nebenstehende Schwarzdruck gibt nur ein ganz schwaches Bild von der Naturtreue des Originals. Die aufgezählten Karten eignen sich sämtlich trefflich zur Vertiefung des geographischen und naturkundlichen Unterrichts; sie können in geeigneten mehrere Bilder fassenden Rahmen bequem in den Unterrichtszimmern ausgestellt werden. Über andre empfehlenswerte Serien soll in einem der nächsten Hefte berichtet werden.

Mühlbach.



Abb. 2. Storchennest auf einem Straßburger Dache. Verkl. Wiederg. einer Ansichtskarte des Verlags „Elsäßische Rundschau", Straßburg.



Abb. 3. Rathaus in Rothenburg o. T. Verkl. Wiederg. einer Ansichtskarte des Kunstverlags A. Peters, Bonn a. Rh.



Abb. 4. Schirmpilz (Agaricus Lepiota) eßbar. Verkl. Wiedergabe einer farbigen Karte des Kunstverlags Rommel u. Co., Stuttgart.

1909. **Kosmos** Heft 12.

Handweiser für Naturfreunde.

Herausgeber: **Kosmos, Gesellschaft d. Naturfreunde** Sitz: Stuttgart.

Redaktion: **Friedrich Regensberg** Stuttgart.

Der gegenwärtige Stand der Naturschutzpark-Bewegung.

Die zahlreichen Unterschriften aus der deutschen Geistesaristokratie, die unter dem Aufrufe zur Schaffung eines großen deutschen Naturschutzparkes im Aprilhefte des „Kosmos" stehen und sich noch fortwährend vermehren, sprechen deutlich dafür, daß die kulturellen Führer unserer Nation sich einig sind über die Nützlichkeit, ja Notwendigkeit einer solchen Großtat auf dem Gebiete des Naturschutzes, durch die nicht nur für zahlreiche, von der modernen Kultur mit der Ausrottung bedrohte Tier- und Pflanzenarten eine letzte gesicherte Zufluchtsstätte geschaffen würde, sondern die auch im weitesten Maße zur Pflege des Heimatsinnes und damit der Vaterlandsliebe beitragen müßte und die nicht zuletzt auch der Wissenschaft zugute käme. Daß der Gedanke aber auch in der deutschen Volksseele allenthalben freudigen Widerhall findet, das beweisen die zahllosen begeisterten Zuschriften, die dem „Kosmos" von allen Seiten zugegangen sind, selbst von Deutschen aus Nord- und Südamerika, aus Ost- und Westafrika, aus dem Orient und aus Ostasien, denn gerade der im Auslande lebende Deutsche weiß ja am ehesten die Schönheit unserer heimischen Natur, die Wunder unseres herrlichen Waldes zu schätzen und zu würdigen, weil er sie eben schmerzlich entbehren muß. Und solche Schönheit in unberührtem, jungfräulichem Zustande unter dem urwüchsigen Walten freier Natur wenigstens für kleine Strecken deutschen Landes dauernd zu erhalten, solange es noch Zeit dazu ist, das ist gewiß eine große, edle und lohnende, wenn auch unendlich schwierige Aufgabe. Wenn z. B. die Primaner eines kleinen sächsischen Gymnasiums die für ihre Verhältnisse gewiß recht ansehnliche Summe von 37 Mark einschickten, wenn die Primaner des Gymnasiums in J. sich von ihrem bescheidenen Taschengeld zugunsten des Naturschutzparks monatlich je 50 Pfennige absparen, wenn eine Lehrerin in Wien unter den Schülerinnen der untersten Volksschulklasse einige Kronen sammeln konnte, wenn unbemittelte Schreibmaschinenfräulein wenigstens die Arbeitskraft ihrer Mußestunden dem großen Unternehmen unentgeltlich zur Verfügung stellten, so spricht dies alles wohl mit unverkennbarer Deutlichkeit dafür, daß das deutsche Volk weiß, was es an einem solchen Parke haben würde, und daß es auch Opfer dafür zu bringen bereit ist. Je zahlreicher und allgemeiner nun die Beitrittserklärungen und die Spenden Einzelner einlaufen, die natürlich durch Lotterien, Werbemarken, Ansichtskarten, Wohltätigkeitsfeste, Agitationsvorträge u. dergl. vermehrt werden müssen, um so eher werden sich auch Behörden, Vereine und Mäzene veranlaßt sehen, uns ihre wohlwollende und tatkräftige Unterstützung angedeihen zu lassen. Darüber sind wir uns ja klar, daß wir durch reine Privatsammeltätigkeit schwerlich die immerhin umfangreichen Mittel aufbringen werden, die zur Verwirklichung so weit ausschauender Pläne nötig sind. Geeignete Mittel und Wege ausfindig zu machen, um auch die Beihilfe der Regierungen, Vereine usw. zu gewinnen, war daher mit der wichtigste Punkt auf der Tagesordnung einer internen und vertraulichen Versammlung, die wir für den 23. Oktober nach München einberufen hatten.

Sie war über Erwarten gut besucht, diese denkwürdige Sitzung, die hoffentlich einen Markstein in der Geschichte der deutschen Naturschutzbewegung bilden wird, und wer die auf ihr herrschende Arbeitswilligkeit und Begeisterung für die schöne Sache selbst gesehen hat, der wird nicht länger daran zweifeln, daß das zuerst von vielen Skeptikern für unmöglich Gehaltene in absehbarer Zeit als stolz vollendete Tatsache dastehen wird. 36 Träger in der Naturschutzbewegung bekannter Namen waren aus allen Teilen



Deutschlands und Österreichs, z. T. als offizielle Vertreter großer und hochangesehener Vereine, zu einmütigem Zusammenarbeiten nach Bayerns schöner Hauptstadt geeilt; 20 weitere, denen berufliche Pflichten ein Abkommen leider unmöglich machten, hatten ihr Fernbleiben schriftlich oder telegraphisch entschuldigt und zugleich der bedeutungsvollen Tagung ihre herzlichsten Sympathien und Wünsche ausgesprochen. Nachdem schon von vornherein bestimmt war, daß der „Kosmos“ als solcher zurücktreten würde, sobald das Unternehmen in sichere Bahnen gelenkt sei und greifbare Formen angenommen habe, nachdem ferner ein Zusammenarbeiten so vieler Vereine für die Dauer eine zu schwerfällige Verwaltung darstellen würde, kam man rasch zu dem Entschlusse, für die praktische Durchführung des großen Planes eine eigene Organisation zu schaffen. Diese ist also in München unter dem Namen „Verein Naturschutzpark“[1] aus der Taufe gehoben worden, wird aus rein praktischen Gründen ihren Sitz in Stuttgart haben, aber nicht nur in Deutschland, sondern auch in Österreich die Rechte einer juristischen Person erwerben, wie überhaupt der gemeinsame deutsch-österreichische Charakter des Unternehmens allzeit betont und festgehalten werden soll; an der Spitze des Vereins, dessen Satzung gleich durchberaten und in möglichst knapper und klarer Form festgestellt wurde, steht ein engerer Arbeitsausschuß von 15 und ein weiterer von 50 Personen. Vorsitzender ist Herr Gutsbesitzer Erwin Bubeck in Eschenau bei Weinsberg, stellvertretender Vorsitzender Herr Graf Karl Heinrich Bardeau in Öblarn (Steiermark), Schriftführer der Unterzeichnete, Kassenwart Herr Verlagsbuchhändler Euchar Nehmann in Stuttgart. So fern gewiß allen Beteiligten jede Art von Vereinsmeierei liegt, so ließ sich doch in diesem Falle die Schaffung einer eigenen Organisation nicht umgehen, denn nur so wird es bei der geringen Höhe des Jahresbeitrages (mindestens 2 Mk., für lebenslängliche Mitglieder mindestens 100 Mk.) möglich gemacht, daß jeder einzelne, auch der minder Bemittelte, bequem sein Scherflein beisteuern kann zur raschen Durchführung des großen und eminent gemeinnützigen Unternehmens. Am nächsten Tage hielt dann auch gleich noch der engere Arbeitsausschuß seine erste Sitzung ab, auf der u. a. die baldige Herausgabe einer zugkräftigen Agitationsbroschüre (sie steht nach Erscheinen jedem Interessenten in beliebiger Anzahl kostenlos zur Verfügung) beschlossen und für Propagandazwecke ein besonderer Presse-Ausschuß eingesetzt wurde. Glückauf!

Es hat in den vergangenen Monaten freilich auch nicht an mehr oder weniger berechtigten Bedenken gegen unser Projekt gefehlt, und sie sind teilweise auch in der Fach- und Tagespresse zum öffentlichen Ausdruck gekommen, Bedenken, denen man aber von vornherein das eine entgegenhalten kann, daß die Schaffung solcher Parke ja in Mitteleuropa überhaupt noch nicht praktisch versucht worden ist, also sich auch nicht aus Tatsachen, sondern höchstens aus grauer Theorie ein ungünstiges Urteil herleiten läßt. Und dann ist doch die ganze Sache so erhaben, so groß, so gemeinnützig, so gewaltig in ihren Folgen, daß sie unbedingt wenigstens eines ernsten Versuches wert erscheinen muß. Freilich dürfen wir nicht den ausgedehnten Yellowstonepark der Nordamerikaner als Maßstab für einen bei uns zu errichtenden Naturschutzpark nehmen, denn über Tausende von Quadratkilometern land- oder forstwirtschaftlich wertlosen Landes verfügt ja das alte Kulturland Europa nicht mehr. Und auch das wollen wir uns nicht verhehlen, daß die Sache Zeit zu ihrer Entwicklung braucht, daß die Segnungen solcher Parke weniger der Gegenwart als unseren Kindern und Enkeln zugute kommen werden. Immerhin werden sich solche Parke, die den angestrebten Zweck wenigstens zum größten Teile erfüllen auch heute noch — aber es ist die höchste Zeit! — bei uns schaffen lassen, und bestimmte Vorschläge wegen geeigneter Örtlichkeiten sind ja auch in München eingehend durchberaten worden. Wenn wir trotzdem die gespannte Erwartung vieler Freunde unserer Sache, wo wohl der Park zu liegen käme, heute noch nicht durch bestimmte nähere Mitteilungen erfüllen, so hat das seine wohlerwogenen Gründe rein praktischer Art, die jedermann verständlich und gerechtfertigt finden wird. Ein sehr wichtiger Punkt bei jedem für unsere Zwecke in Betracht kommenden Gelände ist ja unbedingt seine möglichste Abgeschlossenheit durch scharfe natürliche Grenzen. Um diese zu erreichen, sind jedoch kleine, jetzt leicht zu bewerkstelligende Arrondierungsankäufe notwendig, und wenn die Örtlichkeit zu früh in weiteren Kreisen bekannt werden würde, liegt die große Gefahr nahe, daß die betreffenden Grundstücke zu Spekulationsobjekten werden und dann im Preise unverhältnismäßig in die Höhe getrieben werden könnten, was wir natürlich unbedingt vermeiden müssen.

[1] Satzungen und Werbematerial versendet, Auskünfte erteilt und Beiträge nimmt entgegen die Geschäftsstelle des „Verein Naturschutzpark“ in Stuttgart, Pfizerstr. 5.



Häufig und nicht mit Unrecht ist eingewendet worden, daß ein Naturpark in den Alpen, wie wir ihn zuerst in Aussicht genommen hatten, nur den Gebirgsformen unserer Tier- und Pflanzenwelt eine sichere Zufluchtsstätte gewähren könne, nicht aber denjenigen Arten, die ihren Lebensbedürfnissen nach auf das Hügelland oder auf die Tiefebene angewiesen seien. Das ist ganz richtig, aber mutatis mutandis läßt sich dasselbe sagen auch gegen jeden anderen Park, denn umgekehrt würde z. B. ein solcher in der Tiefebene niemals die Gebirgsformen in sich schließen können. Es ist deshalb mehr und mehr der Gedanke hervorgetreten, von vornherein drei große Naturparke in Angriff zu nehmen, wovon der eine als Hochgebirgspark in den Alpen, der zweite als Park für das Mittelgebirge und Hügelland in Süd- oder Mitteldeutschland und der dritte als Park für die Tiefebene in Norddeutschland gedacht ist. Einerseits würden in diesen drei Parken tatsächlich alle für uns in Betracht kommenden Tier- und Pflanzenarten einbezogen werden können, und andererseits stellt es sich — so paradox dies klingt — immer mehr heraus, daß wir aus hier nicht näher zu erörternden Gründen auch in pekuniärer Hinsicht leichter diese drei Parke ins Leben rufen können, als einen einzigen, etwa in den Alpen. Wie wir uns die praktische Ausgestaltung und Verwaltung solcher Parke denken, darüber soll später zu gelegener Zeit in dem zu schaffenden Organ des Vereins Naturschutzpark berichtet werden.

Das gleichfalls nicht selten gehörte Bedenken, daß sich in unserem hochkultivierten Mitteleuropa ein genügend großes, zusammenhängendes Gebiet überhaupt nicht mehr finden lasse oder doch viele Millionen erfordern würde, können wir zu unserer großen Genugtuung schon heute durch die hocherfreuliche Tatsache widerlegen, daß uns ein solches Gelände wenigstens für den ersten der geplanten Parke bereits unter außerordentlich günstigen Bedingungen samt den zugehörigen Baulichkeiten und Forstpersonal in Erbpacht zur Verfügung steht, und nur noch der Übernahme harrt, ein sehr umfangreiches Gelände, überreich an landschaftlichen Schönheiten, an Laub- und Nadelwäldern, Felswänden, Seen und herrlichen Wasserfällen, in stiller Einsamkeit vollkommen für sich abgeschlossen und doch leicht von der nächsten Bahnstation erreichbar, ausgezeichnet durch einen starken Wildstand wie überhaupt durch eine hochinteressante Fauna und Flora von z. T. bereits sehr selten gewordenen Arten, kurz ein Gelände, wie es passender, geeigneter und idealer für unsere Zwecke kaum denkbar ist. Zur Übernahme und Verwaltung sind nur wenige zehntausend Mark jährlich erforderlich, von denen überdies voraussichtlich ein Teil durch Subventionen gedeckt werden würde. Deutsches Volk, Volk der Denker und Dichter, Volk der Heimatsliebe und der Naturfreude: sobald diese verhältnismäßig geringfügige Summe aufgetrieben ist, ist der erste große Naturschutzpark Tatsache, und die beiden anderen werden bald folgen! Was das besagen will, weiß jeder warmherzige und aufrichtige Naturfreund. Es ist dazu nur nötig, daß der „Verein Naturschutzpark" rasch etliche zehntausend treue Mitglieder gewinnt und darunter möglichst viele „lebenslängliche". Sollte diese bescheidene Hoffnung nicht zu verwirklichen sein? Sollen wir uns wirklich von den als Dollarjägern verschrieenen Amerikanern nicht nur, sondern selbst von der kleinen Schweiz und dem volksarmen Schweden beschämen lassen, die sich auch schon großartige Naturparke geschaffen haben? Ich vermag es nicht zu glauben, denn ich denke dazu als unverbesserlicher Idealist zu hoch von unserem deutschen Volke. Und zu hoch auch besonders von unserer „Kosmosgemeinde", die so oft schon erfreuliche Proben innigen Naturverständnisses und tatkräftiger Opferwilligkeit abgelegt hat. Mit ihren heute 71 000 Mitgliedern, die im nächsten Jahre sicherlich auf 80 000 anwachsen werden, stellt sie unzweifelhaft einen nicht zu unterschätzenden geistigen Machtfaktor im Kulturleben der Gegenwart dar, und ihr Beispiel wird manchen Lauen und manchen Zögernden mit fortreißen. Bei den Besprechungen in München glaubte der Vorstand des „Kosmos" behaupten zu dürfen, daß etwa 20 000 unserer Mitglieder sich dem „Verein Naturschutzpark" anschließen würden, womit das Zustandekommen des ersten Parks schon fast als gesichert gelten könnte. Kosmosmitglieder! Laßt das stolze und zuversichtliche Wort unseres Vorstandes nicht zu Schanden werden! Tretet Mann für Mann dem „Verein Naturschutzpark" bei und helft uns so, einen Plan, der so schön ist, daß er zuerst vielfach als Utopie betrachtet wurde, rasch in die Wirklichkeit umsetzen! Wenn aber jedes Kosmosmitglied hier ungesäumt die Pflicht erfüllt, die jedem echten deutschen Naturfreund obliegt, dazu auch selbst noch in seinen Bekanntenkreisen weitere Mitglieder wirbt[2] und Samm-

[2] Wie leicht sich Mitglieder für den „Verein Naturschutzpark" werben lassen, beweist die Tatsache, daß eines der Vorstandsmitglieder in wenigen Tagen 200 gewonnen hat.



lungen veranstaltet, dann haben wir mit einem Schlage nicht nur einen, sondern alle drei Naturschutzparke, dann ist durch eine einzige Anstrengung, die für den einzelnen ein kaum nennenswertes Opfer bedeutet, allen unseren jetzt mit der Vernichtung bedrohten Tier- und Pflanzenarten nach menschlicher Voraussicht geholfen für lange Zeiten! Das ist doch wohl ein schönes Ziel, das sich zu erreichen lohnt, redlicher Arbeit wert, geeignet, alle für die Schönheit der vaterländischen Natur noch empfänglichen Herzen rascher schlagen zu machen, sie aufzurütteln zu entscheidender Tat.

Dr. Kurt Floericke.

Streifzüge durch die Fauna der Solnhofener Plattenkalke.

Von Karl Waase, Neu-Ruppin.

Mit 11 Abbildungen (Abb. 2—7, 9 u. 10 nach photogr. Aufnahmen der Originalstücke oder Gipsabgüsse aus der Sammlung d. Verfassers).

Es gibt bis jetzt auf der gesamten Erdoberfläche noch keine zweite Stelle, wo uns Tagebuchblätter aus der Entstehungsgeschichte der Lebewesen in so vorzüglicher Weise erhalten sind, wie in den Plattenkalkschichten des Altmühltales von Pappenheim bis Alzpaint, zwischen Daiting und Hofstetten im Süden und Bieswang im Norden; ihre letzten Ausläufer ziehen sich über Zandt, Breitenhüll und Pointen nach Kelheim hin. Das Dörfchen Solnhofen, das diesen Gesteinen den Namen gegeben hat, ist der Hauptausfuhrort für lithographische Plattenkalke; die bedeutendsten Steinbrüche dagegen liegen südlich davon in der Nähe der kleinen Stadt Mörnsheim. Hier begegnet man gut geschichteten Kalkaufschlüssen von 40 und mehr Meter Höhe. Freilich sind diese Schichten im einzelnen von der mannigfaltigsten Beschaffenheit, denn zwischen den Nutzsteinschichten findet man häufig tonige Zwischenlagen, die von den Arbeitern als „Fäulen" oder „Feilen" bezeichnet werden. Die festen Kalksteinschichten selbst erreichen eine sehr verschiedene Stärke (von 1 bis 25 cm und mehr), die für ihre Benennung maßgebend geworden ist. Dünne Schichten, die zu Dachplatten verwendet werden, nennen die Arbeiter „Zwicklager", „Zwicksteine", „Dachenschiefer" oder „Weitenhiller"; etwas stärkere Bodenplatten führen den Ortsnamen „Pflastersteine" oder „Steinlagen". Die stärksten Schichten oder Lithographiesteine bezeichnet man als „Flinze". Die einzelnen Ablagerungen gehören dem obersten weißen Jura an und sind dadurch berühmt geworden, daß sie tadellos erhaltene Versteinerungen einschließen. Während sonst in geologischen Aufschlüssen die Fossilien nur äußerst mangelhaft und gewöhnlich bruchstückweise erhalten zu sein pflegen, ist im Solnhofener Plattenkalk der Erhaltungszustand so vorzüglich, daß man meist ohne weiteres die Form der ausgestorbenen Tiere von der Platte abzeichnen kann. Wer von Solnhofener Versteinerungen hört, glaubt gewöhnlich, daß sie dort massenhaft auftreten. Dies ist nun freilich keineswegs der Fall. Versteinerungen sind dort vielmehr verhältnismäßig selten, aber was aufgedeckt wird, das zeigt die beste Erhaltung. Der Reichtum an Gattungen und Arten dagegen ist sehr groß; nach J. Walther sind ungefähr 88 Gattungen mit 175 Arten auf diese Plattenkalke beschränkt. Interessant ist, daß sich darunter nicht weniger als 21 Formen befinden, die nur in einem oder zwei Exemplaren bekannt geworden sind. Die Solnhofener Plattenkalke werden also in paläontologischer Hinsicht charakterisiert durch: tadellos erhaltene Fossilien, Armut an Individuen, Reichtum an Formen.

Die Plattenkalke lagern oft in isolierten Mulden oder Becken, die häufig von unteren Schichten des Malm überragt werden. Auf welche Weise sind nun diese mannigfachen Schichten entstanden? Im Süden des oberjurassischen Meeres befanden sich zahlreiche Koralleninseln mit vorgelagerten Riffen, die die Bildung von Lagunen, deren Boden mit Kalkschlamm und feinstem Kalksand bedeckt war, begünstigten. Das Kalkmehl war im Ozean organisch entstanden, wenn auch nebenher chemische Vorgänge eine bedeutende Rolle spielten. In der niedrigen und schlammigen Kalkwasserschicht, die diese Lagunen ausfüllte, konnten sich weder Brackwasser- noch Meerestiere aufhalten. Aber bisweilen schleuderten besonders starke Sturmfluten vom Jurameere aus Seewasser über die Riffe in die Lagunen und mit ihm natürlich auch unzählige Lebewesen, die meist sofort tot auf dem Boden der Lagune niedersanken, während besonders zählebige (wie



Limulus walchi) noch eine Strecke weiter liefen und erst dann verendeten. Ferner trugen heftige Südwinde vom nahen vindelirischen Festlande südlich der Riffzone, das mit einer üppigen Vegetation bedeckt war (Gingko, Riesenfarne, Zypressen) und einen ungeheuren Reichtum an Insekten aufzuweisen hatte, die zahlreichen Reptilien zur Nahrung dienten, mannigfache Vertreter der Fauna und Flora in die Lagunen. Das durch die Sturmfluten in diese getriebene Wasser lief durch die durchlässigen boden versickerte. Reptilien und der Urvogel haschten hier nach den vom Festlande her angewehten Insekten, wobei sich ihre Fußspuren im weichen Lagunenschlamme abdrückten. Wenn wir nach den Lebewesen urteilen wollen, die sich an der Juraküste und im offenen Meere aufhielten, haben wir es mit einem echten Tropengebiet zu tun. Es wird also auch nicht an starken Regengüssen gefehlt haben, die das Brackwasser der Lagunen in fast süßes verwandelten, wie dies noch heute im Jaluit-Archipel

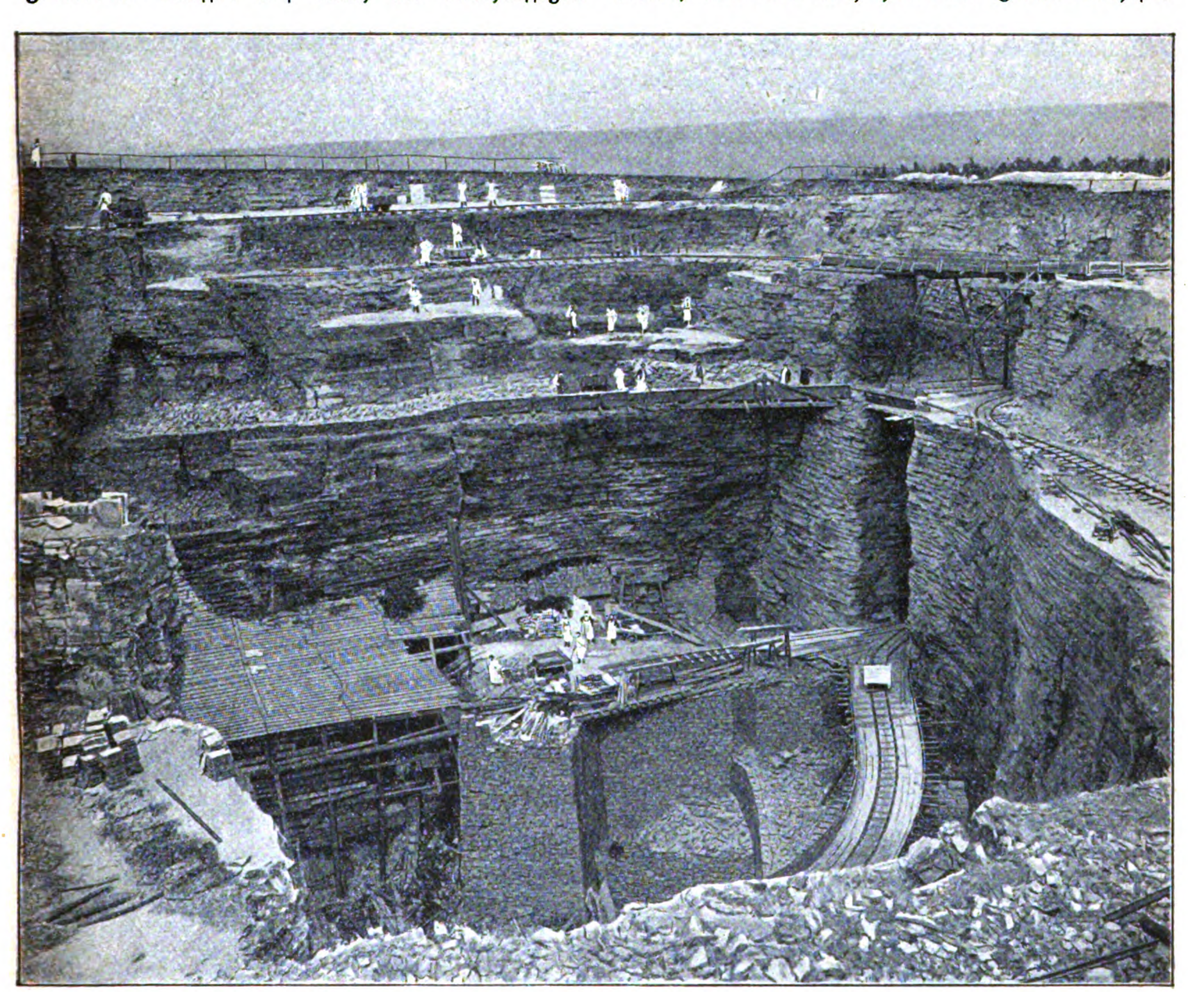


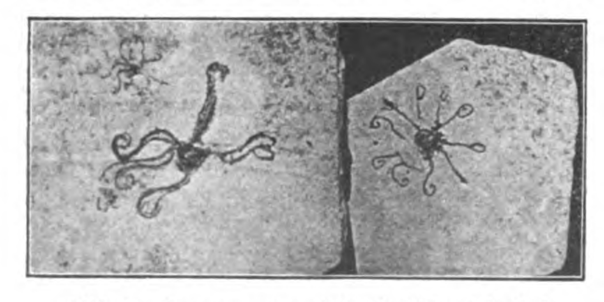
Abb. 1. Plattenkalkbruch bei Solnhofen.

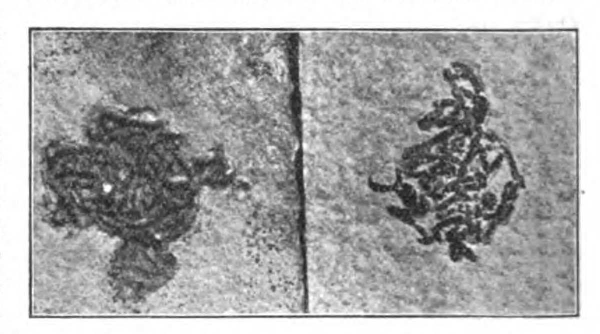
Riffe rasch wieder nach dem Meere zu ab, der mit Seewasser versetzte Kalkschlamm (Korallenschlick) wurde breiartig und dickflüssig und bettete nun in zäher Hülle die getöteten Lebewesen ein. Dann fegten Südstürme vom Festlande her Staub über die Lagune und ihre Ablagerungen. So bildeten sich die tonigen Zwischenschichten (Fäulen) zwischen den die Fossilien einschließenden Kalkplatten. Darüber entstand allmählich eine klare Wasserschicht, die später im Schlamm- in der Südsee geschieht. Durch den stetigen Wechsel des Salzgehaltes und die fortwährende Verdunstung wurde Kalk chemisch abgeschieden. Über den Korallenschlick hatte sich also Festlandsstaub gelagert (Fäule), und über diesen beiden kam nun eine Kalkschicht (Plattenkalk) zu liegen. Durch öftere Wiederholung dieser Vorgänge wurden ähnliche Schichten übereinander abgesetzt, und so entstanden die Kalklager. Nach J. Walther war „das Plattenkalkgebiet

eine große, leblose Fläche, auf der die Leichen von Land- und Meerestieren so rasch mit feinstem Kalkbrei umhüllt wurden, daß keine zerstörenden Kräfte den organischen Verband der Gewebe lösen konnten." In den Plattenkalkschichten machen sich fast keine klastischen Sedimente bemerkbar. Vielmehr beweist der Umstand, daß auf der Strecke von Kelheim bis Nusplingen die Zwischenräume der Korallenriffe mit feinem Kalkschlamm ausgefüllt sind, daß das ganze Küstengebiet so gut wie kein fließendes Süßwasser hatte. Der vielfach erwähnte Kalkschlamm war „jedenfalls, wie in den Korallenmeeren der Gegenwart, ein organisch entstandenes Kalkmehl" (Walther). Etwas anderer Ansicht wie Walther ist Wilhelm Bölsche. Er schildert in seinen „Kosmischen Wanderungen", daß nicht das Meer, sondern die Bäche vom nahen Festlande den feinen Kalkschlamm in die Lagunen trugen, und nimmt ferner an, daß die „verflachende Bucht" am Ozean belebt war von Tangen und kleinen Fischen, besonders aber sich durch Krebsreichtum auszeichnete. So läßt er auch den im Londoner Museum befindlichen Archaeopteryx von Krebsen zerfressen sein usw. Ich möchte jedoch der Waltherschen Erklärung den Vorzug geben, denn die so auffallend gut und vollständig erhaltenen Fossilien beweisen, daß im Solnhofener Becken kein ständiger „Kampf ums Dasein" gewütet haben kann.

Wenn wir einen Überblick über den gesamten Nachlaß der jurassischen Fauna im Plattenkalk halten, so sehen wir, daß alle Tierstämme von den Protozoen bis zu den Wirbeltieren vertreten sind. Unter diesen fehlen allerdings die Säugetiere, und auch von Amphibien ist bisher noch keine Spur entdeckt worden. Wir führen nun im Bilde eine Reihe der wichtigsten Fossilien vor und wenden uns zunächst der Meeresfauna zu.

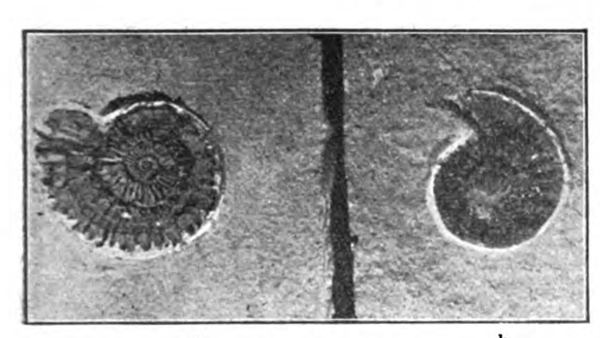
Abbildung 2 veranschaulicht das häufigste Fossil der Solnhofener Plattenkalke, Saccocoma. Das Tier war eine freischwimmende Krinoide oder Seelilie mit kugelig-knopfartigem Körper oder Kelch. Durch die feinen Skelettmaschen drang Kalkspat ein, so daß heute das Innere der Kelche mit diesem Mineral ausgefüllt ist. Die die Mundöffnung umgebenden fünf Arme sind gegliedert und an der Innenseite mit dornenartigen Fortsätzen ausgerüstet; sie gabelten sich nahe über dem Kelchrande. Es ist wohl anzunehmen, daß Saccocoma im ersten Jugendstadium an den Riffen des Jurameeres eine festsitzende Lebensweise führte und erst bei vorgeschrittener Entwicklung sich loslöste und zu einer freischwimmenden überging. Die von den Fluten in die Lagune geschleuderten Exemplare müssen meist sofort tot niedergesunken sein, denn nur sehr selten ist ein Zeichen der Bewegung an ihnen zu entdecken. Doch hat Walther eine von ihm gefundene Kriechspur beschrieben. Einzelne Zwicklagen der Plattenkalke sind von Millionen dieser Seelilien bedeckt, die von den Arbeitern nach ihrer Gestalt als „Knöpfe" oder „Seesternli" bezeichnet werden, wie man auch die von Saccocoma bevölkerten Zwischenlagen „Knöpfeton" nennt. Oft liegen die fünf schalenartigen Teile, aus denen der knopfartige Körper besteht, getrennt auf der Platte. Die Arme sind meist an den Enden zusammengerollt, vielfach auch abgebrochen. — Zu den Ophiuriden oder Schlangensternen gehört Geocoma. Man findet ihn in allen Entwicklungsstadien, sowie in allen nur möglichen Stellungen. Die fünf zarten Arme sind vielfach abgebrochen, des öfteren aber auch wieder regeneriert worden.


Abb. 2. Saccocoma (Planktonische Krinoide), ²/₃ nat. Größe.


Abb. 3. Lumbricaria. ¹/₂ nat. Größe.

Von Würmern hat der Plattenkalk Ringel- und Borstenwürmer aufzuweisen. Häufig begegnet man den Lumbricarien (Abb. 3), doch haben wir es hier vielfach auch mit problematischen Gebilden zu tun, die bald als Exkremente von Anneliden (Zittel), bald als Fischdärme aufgefaßt wurden. Meist sind die Lumbricarien mit feinkristallinischem Kalkspat ausgefüllt.

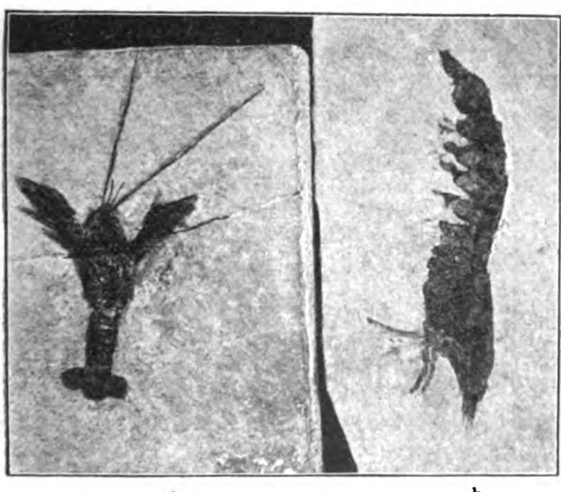
Unter den Mollusken sind die Zephalopoden (Kopffüßler), und von diesen besonders die Ammoniten vertreten. Ihre Schalen sind vielfach aufgelöst worden und die Form nur in schwachen Abdrücken erhalten geblieben. Um so häufiger findet man Aptychen, d. h. „Schalen, die sich nicht zusammenfalten lassen". Man hat diese lange Zeit für Bivalven (zweiklappige Schaltiere) gehalten; da aber Schloß und Mantellinie fehlen, können sie auf keinen Fall Muscheln sein, sondern sie gehören zum Ammonitenweichtier, werden ja auch vielfach in den Wohnkammern der Ammoniten gefunden. Häufiger treten jedoch die Aptychusschalen ohne Ammonshorn auf. Das ist nicht schwer zu erklären. Nach seinem Tode fiel das Ammonitenweichtier leicht aus der Schale, mit ihm der Aptychus. Die Schale mit ihren Luftkammern dagegen wurde vom Wasser fortgetrieben und



a. b.
Abb. 4. a. Ammonites waapenia; b. Ammonites biplex (?). 1/2 nat. Größe.

sank an ganz andrer Stelle zu Boden. Die meisten Gelehrten halten die Aptychen für Verschlußdeckel der Gehäuse, doch deuten manche sie auch als Kopfknorpel, Kauvorrichtungen oder Verschlußdeckel der Nidamentaldrüse [1]. Die Aptychusschalen haben einen geraden, ungezähnten Rand, eine gerundete, dreiseitige Form, eine flachgewölbte Außen- und eine entsprechend vertiefte, mit konzentrischen Streifen versehene Innenseite. Aptychus laevis, die kräftigste Form, ist auf der Außenseite mit vielen kleinen Poren versehen. Bei A. lamellosus besteht die Außenseite aus blätterartig übereinander gelegten Schichten. Von Ammoniten wollen wir als für die Plattenkalke besonders charakteristisch hier den ziemlich häufigen A. oppelia, sowie A. waapenia (Abb. 4 a) und den als spiritissimus bestimmten, wohl aber als biblex (Abbildung 4 b) aufzufassenden Vertreter kurz erwähnen.

Krebse finden sich in nicht weniger als 69 Arten, die sich auf 5 Ordnungen verteilen. Der Schwertschwanzkrebs (Limulus walchi) wurde schon oben erwähnt. Zu den Dekapoden, und zwar zu den langschwänzigen, gehört Penaeus Meyeri (Abb. 5 b), der kleinste von den vier vorkommenden Vertretern seiner Gattung. Kopfbruststück und Hinterleib sind langgestreckt, der Körper seitlich zusammengedrückt und mit einer glatten, glänzenden Schale bedeckt. Die drei vorderen Fußpaare sind mit kleinen Scheren bewaffnet.



a. b.
Abb. 5. a. Eryma; b. Penaeus Meyeri. 1/2 nat. Größe.

*) Nidamentaldrüse = bei den Weibchen vieler Tintenfische vorkommende Drüsen, die eine klebrige, zur Umhüllung und Befestigung der Eier dienende Ausscheidung liefern.

Der Hinterleib trägt 5 Fußpaare und an seinem Ende eine breite Schwanzflosse. Der Stirnfortsatz ist 10-zähnig und mit zwei langen Fühlergeißeln ausgerüstet. Verwandte dieses Tieres sind vom Lias an bis in die Gegenwart nachgewiesen worden. Bei den Arbeitern heißen diese Geschöpfe „laufende Krebse". Verhältnismäßig selten wird aeger (Abb. 6) gefunden, ein gleichfalls mit einer glatten Schale versehener Penaeus, der aber beträchtlich größer wird. Eryon arctiformis gehört zu den ausgestorbenen Langschwänzern. Das Kopfbruststück ist breiter als lang, rings gezähnt und zeigt vorn tiefe Zacken. Der 7-gliederige Hinterleib gleicht ihm an Länge. Das erste Scherenpaar ragt über das Kopfbruststück hinaus, das hintere Fußpaar ist mit einem geraden Nagel bewaffnet. Fossile Larven oder Phyllosomen dieser und anderer Krebse hielt man lange Zeit für Spinnen. Die Solnhofener Bezeichnung für Eryon ist „Stockkrebs", für Phyllosoma „Spinne". Der häufigste, gewöhnlich aber leider schlecht erhaltene

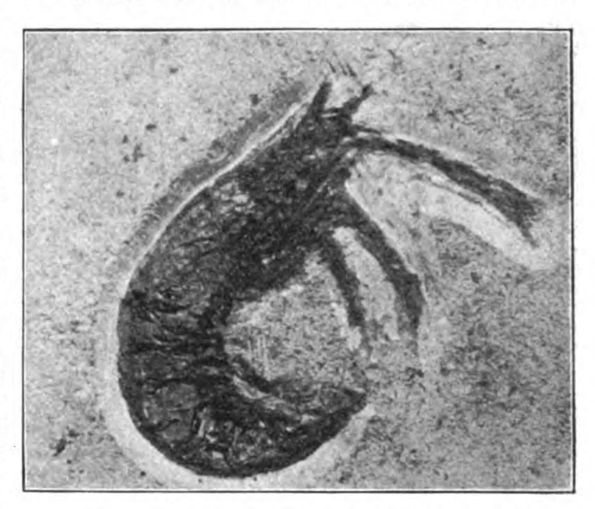


Abb. 6. Penaeus aeger. 1/2 nat. Größe.

Vertreter der Krebswelt ist Mecochirus. Sein vorderes Fußpaar ist stark veerlängert und endigt in kräftigen Krallenscheren. Das in eine Spitze auslaufende Kopfbruststück weist eine stark ausgeprägte Körnung auf. Charakteristisch für die äußere Form dieser Tiere ist auch ihr Arbeitername „Schnorrgackel". Fast ebenso häufig ist Eryma (Abb. 5 a). Auch bei ihm ist das vordere Scherenpaar stark ausgeprägt, ebenso die Fühlergeißeln. Das Kopfbruststück ist gekrönt, der an unseren Flußkrebs erinnernde Hinterleib trägt eine schön ausgebildete Schwanzflosse.

Von den Wirbeltieren ist das Heer der Fische ziemlich reichhaltig vertreten, so die Kugelzähner durch Lepidotus notopterus (Abb. 7), die kleinste Lepidotus-Art, deren Original sich im Münchener Museum befindet, und die von manchen Forschern auch nur als eine Jugendform angesehen wird. Mit Ausnahme der meißelförmigen Prämaxillaren sind die Zähne halbkugelig, oft stumpf kegelförmig. Die Lepidoten sind stark gepanzerte Eckschupper mit länglichem, karpfenähnlichen Körper, der mit großen Schmelzschuppen von Rhombusgestalt bekleidet ist. Die größte Art, L. maximus, erreichte eine Länge von fast 2 m. Ihre noch lebenden Verwandten finden sich in den Flüssen Nordamerikas. Die gleichen Gewässer bewohnt eine Gattung der Kahlfische, von

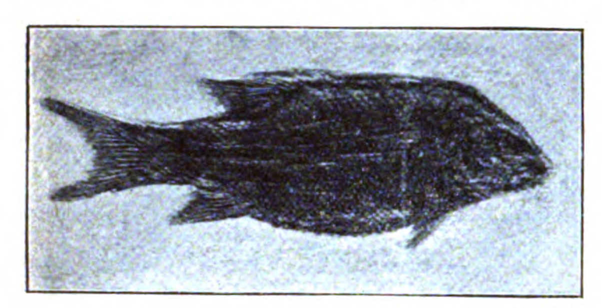


Abb. 7. Lepidotus notopterus. Stark vergrößert. (Nat. Länge 39 cm.)

deren Vorfahren wir im Plattenkalke Caturus elongatus und C. macrurus finden, und zwar den ersten ziemlich selten, den zweiten dagegen häufig und in allen Größen. Diese zuletzt genannten Arten hatten zugespitzte Zähne. Alle erwähnten Fische gehörten zu den Ganoiden mit aus ungleichen Teilen bestehenden



Abb. 8. Eine versteinerte Libelle. (Petalia longialata). $^2/_3$ nat. Größe.

(heterokerken) Schwanzflossen. Bei den Knochenfischen des Plattenkalkes aber, die sich von den heute lebenden Arten fast gar nicht unterscheiden, ist die Schwanzflosse dagegen homokerk (äußerlich scheinbar aus gleichen Teilen bestehend), die Wirbelsäule verknöchert, die Haut nur selten mit Knochenplatten, sondern gewöhnlich mit Cykloid- oder Ctenoidschuppen bedeckt. Wir nennen hier Leptolepis Knorri und L. sprattiformis, schlanke Fische von Sprotten- bis Heringsgröße, die eine gesellige Lebensweise führten. L. sprattiformis ist äußerst häufig und bedeckt ganze Schichten. Bei den Arbeitern heißen die Leptolepis-Arten „Goldfischli".

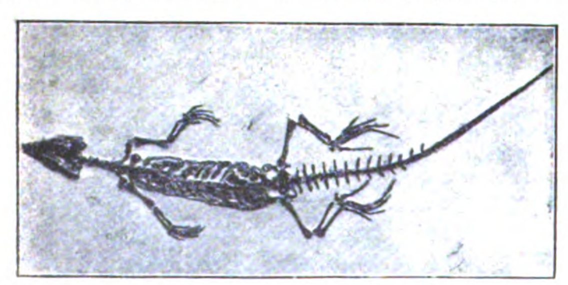
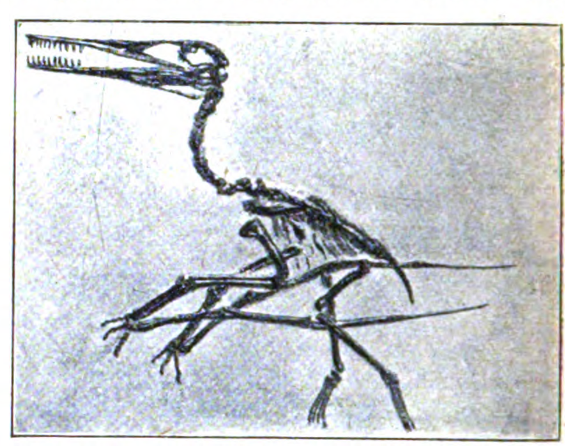


Abb. 9. Homoeosaurus pulchellus. Stark verkleinert. (Nat. Länge 23 cm).

Gehen wir nun zur Betrachtung der Festlandsfauna über, so werden wir bald finden, daß hier die Insekten die hervorragendste Rolle spielen. Recht



Ab. 10. Pterodactylus longirostris. Stark verkleinert. (Originalgröße: 19 cm breit, 14 cm hoch.)

häufig ist eine ungefähr 2 cm lange Schabe, Mesoblattina lithophila, mit verhältnismäßig großen Augen, die auf eine nächtliche Lebensweise hindeuten. Wahrscheinlich hat dieses Tierchen in Menge die schattigen Wälder an den Ufern des Jurameeres belebt. Die meisten Insekten sind sehr schlecht erhalten, ihr zarter Leib war für den Versteinerungsprozeß zu wenig geeignet. Die Pseudoneuropteren sind besonders vertreten durch 4 Arten von Libellen mit scharf gegliedertem Leib, dem leider meist die



Abb. 11. Der Urvogel (Archaeopteryx lithographica). Stark verkleinert.

Füße fehlen. Dagegen sind die Flügel oft ausgebreitet und lassen dann noch das feinste Geäder erkennen (Abb. 8). Im Volksmunde heißen die Libellen „Stangenreiter" und „Schladenvögel", die übrigen Insekten „Wasserläufer" oder „Grashüpfer".

Ein eidechsenartiges Reptil ist Homoeosaurus pulchellus (Abb. 9), das durch amphicoele (an beiden Enden hohle) Wirbel, getrennte Schläfengruben und das Vorhandensein von Bauchrippen als ein sehr tiefstehendes Wesen charakterisiert wird. Die Füße haben 5 Zehen, die mit kurzen Nägeln versehen sind. An den Hinterfüßen nehmen die 4 ersten Zehen von innen nach außen an Größe zu und sind nach vorn gerichtet, während die 5. bedeutend kleiner und nach hinten gewendet ist. Das Original von Homoeosaurus ist nach München gewandert. Diese krokodilartig anmutenden Geschöpfe haben sich aber in einer Gattung noch bis zur Gegenwart erhalten. Es ist dies die bis 1 m lang werdende Hatteria punctata, die auf den Inselchen nordöstlich der Küste von Neuseeland lebt, aber auch schon dem Aussterben entgegengeht.

Die in den Plattenkalken gefundenen Flugsaurier sind fast stets gut erhalten, und die meisten Exemplare stellen eigene Arten vor. Dieser auffallende Formenreichtum läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die verschiedenen Arten auf den einzelnen Inseln des Jurameeres isoliert lebten. Auch von Pterodactylus longirostris (Abb. 10), ist nur ein einziges Exemplar gefunden worden, das im Londoner Museum Aufstellung gefunden hat. Das Flugvermögen dieses merkwürdigen Tieres beruht darauf, daß der kleine Finger als Hauptträger der sich bis zum Grunde der Hinterbeine hinziehenden Flughaut fast bis zur Länge des Körpers entwickelt ist. Die Flugvorrichtung weicht also sowohl von der der Vögel, wie von der der Fledermäuse ab. Die schnabelartigen Kiefer sind weit gespalten und mit langen, spitzen Zähnen bewaffnet. Um die Augen legte sich ein Schutzring (Sklerotikalring) von verknöcherten Horntafeln. Der Kopf sitzt rechtwinklig auf dem langen Halse. Die scharfen Krallen an den Fingern dienten vielleicht als Kletterorgane. Der erste Finger der Vorderfüße ist verkümmert. Diese Art erreichte nur Taubengröße, aber in der oberen Kreide von Kansas sind Flugsaurier mit einer Spannweite von $7^1/_2$ m zutage gefördert worden. — Bekanntlich wurde auch der Urahne unsrer Vögel als Archaeopteryx lithographica (Abb. 11) in 2 Exemplaren in den Solnhofener Plattenkalken entdeckt. Alle hier erwähnten Tiere sind Festlands- oder Meeresbewohner, während Süßwasserbewohner den Plattenkalken völlig fehlen.

Botanischer Instinkt bei Käfern.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Das für die Zukunft sorgende Muttergefühl ist das ergiebigste Anregungsmittel für den Instinkt. Indem es die Ernährung und ein sicheres Obdach für die künftige Familie vorbereitet, bewirkt es jene wirklich bewunderungswürdigen Leistungen der Hautflügler und des Mistkäfers, die wir z. T. bereits kennen gelernt haben. Sobald das Muttertier sich jedoch mit der Rolle der Eierlegerin begnügt und zu einem bloßen Laboratorium der Keime wird, verschwinden die betriebsamen Fähigkeiten, deren es in solchem Falle ja nicht bedarf.

Das Weibchen des Walkers oder Gerbers (Melolontha [Polyphylla] fullo L.), dieser mit Vorliebe auf Kiefern oder Fichten sich aufhaltenden stattlichsten Art aller europäischen Maikäfer, gräbt sich bis zum Kopfe in den Sand ein und legt ein Päckchen Eier auf dem Grunde dieser Ausgrabung ab. Das ist alles; nachher wird die Grube durch nachlässiges Darüberhinfegen wieder zugefüllt. Die im Juli von dem Männchen befruchtete Borkenkäfermutter (Capricornia oder Longicornia) untersucht aufs Geratewohl einen Baumstamm und schiebt bald hier, bald dort ihren einziehbaren Eileiter unter die Schuppen der rissigen Rinde. Sie sondiert damit, tastet, wählt die geeigneten Stellen aus und legt dann jedesmal ein Ei dort ab, das nur notdürftig geschützt ist. Alles weitere kümmert sie nicht mehr. Die Larve des gemeinen Rosenkäfers oder Goldkäfers (Cetonia aurata) lebt in faulem Holze oder in faulenden Blättern, die auf der Erde liegen. Der goldgrüne Käfer hält sich auf den zarten Blumenblättern auf, deren Saft er leckt, und träumt dort stundenlang auf der gleichen Stelle. Dann aber kehrt er wieder zu jenen Stätten der Fäulnis zurück, bringt hinein und legt an den wärmsten und am meisten in der Gärung fortgeschrittenen Punkten seine Eier ab.

In der weitaus überwiegenden Mehrzahl verfahren die anderen Käfer, kräftige wie schwache, unansehnliche und prächtig aussehende, ebenso. Sie wissen alle, an welchen Örtlichkeiten die Eiablage vor sich gehen muß, allein das, was später zu geschehen hat, läßt sie vollständig unbekümmert. Es bleibt der Larve überlassen, sich mit eigenen Mitteln aus der Affäre zu ziehen. Die Larve des Walkers arbeitet sich tiefer in den Sand hinein, auf der Suche nach zarten Würzelchen, die zu faulen beginnen und dadurch mürbe gemacht sind. Die des Borkenkäfers zernagt die abgestorbene Baumrinde und höhlt sich einen Gang aus, der sie



in das Holz des Stammes hineinführt, das nun drei Jahre lang ihre Nahrung bildet. Die in einem Haufen faulender Blätter geborene Larve des Goldkäfers hat ohne weiteres Suchen dasjenige zum Beißen vor sich, was sie braucht. Wie weit entfernt ist jene Sorglosigkeit der Mutter, die nicht die geringste Vorbereitung für das Gedeihen der künftigen Familie trifft, von der Fürsorge der Pillenkäfer (Copris), des Totengräbers (Necrophorus), der Grab- oder Mordwespen (Sphegidae) und so vieler anderer Insekten! Häufig allerdings halten uns die Söhne für die in solcher Hinsicht unbegabten Mütter schadlos, indem sie von dem Ausschlüpfen an eine mitunter bewunderungswürdige Scharfsinnigkeit bekunden. Ein Beispiel dafür sind unsere Distelrüßler oder Distellangrüßler (Larinus vulpes Oliv.), bei denen das befruchtete Weibchen nichts weiter zu tun versteht, als seine Eier in den kopfartigen Blütenständen der Disteln zu verbergen. Aber welch seltene Geschicklichkeit entwickelt dann die Larve, die sich eine Unterlage baut, eine Koje auspolstert, mit den abgeschnittenen Pflanzenhaaren eine Matratze krämpelt und sich mittels des Lackes, den ihr Darm zubereitet, einen schützenden Schlauch, ein Bollwerk herstellt! Welchen Scharfblick legt nach vollendeter Umgestaltung das neue Insekt an den Tag, indem es rechtzeitig diesen molligen Aufenthalt verläßt und unter hartem Geröll eine Zuflucht sucht in Voraussicht des Winters, der seine Geburtsstätte zerstören wird. Wir Menschen besitzen den Kalender der Vergangenheit, der uns über den der Zukunft unterrichtet. Die Larve hat keine Urkunden über den Wechsel der Jahreszeiten; in den Hundstagen ist sie geboren, allein durch den Instinkt empfindet sie vorher, daß diese Periode des Schwelgens in der Sonnenglut nicht andauern wird; sie weiß den bevorstehenden Einsturz ihres Hauses, ohne ihn schon einmal erlebt zu haben, und macht sich deswegen davon, bevor das Dach ihr auf den Kopf fällt. Das ist doch gewiß eine großartige Leistung von einem Rüsselkäfer, und wir dürften wohl das Tier um die Weisheit beneiden, mit der es kommendes Mißgeschick vorher ins Auge zu fassen imstande ist.

Mag die Insektenmutter aber auch der Geschicklichkeit entbehren, so bietet trotzdem selbst die mindest begabte unserem Nachdenken ein unlösbares Problem dar. Was leitet sie, die Eier nur an solchen Stellen abzulegen, wo die Larven eine ihnen zusagende Nahrung finden werden? Die Weißlinge (Pieridae) suchen den Kohl auf, mit dem der Schmetterling gar nichts anfangen kann; ebenso geht der Eckflügler (Vanessa) zur Nessel, an der sich seine Raupen laben werden, wo jedoch das fertig ausgebildete Insekt, eben der Schmetterling, nichts zu schlürfen findet. Wenn zur Zeit der Sonnenwende der Walker beim matten Dämmerschein des Abends lange genug im Hochzeitstanze seinen Lieblingsbaum, die Kiefer, umschwärmt hat, so erholt er sich von dieser Anstrengung, indem er einige Nadeln von den Zweigen abfrißt. Dann aber begibt er sich schwirrenden Fluges auf die Suche nach einem kahlen, sandigen Gelände, in dem die Würzelchen der Gräser absterben. Dort gibt es sehr häufig keinen Harzduft und keine Kiefern, an denen der mit zwei prächtigen Federbüschen (Fühlern) ausgestattete Käfer (in Frankreich: Hanneton du pin, Kiefernmaikäfer, genannt) seine Freude hat, trotzdem legt die Mutter, bis zum halben Körper sich in den Sand eingrabend, an einer solchen Örtlichkeit, die für sie selber nicht die geringste Annehmlichkeit bietet, ihre Eier ab. Die Goldkäfermutter, diese leidenschaftliche Freundin der Rosen und der Weißdornblüten, verläßt die Blumenpracht, um sich in einem Haufen verwesender Pflanzen zu vergraben, wo für ihren eigenen Geschmack doch ganz sicher nichts zu finden ist. Dort gibt es keinen Honig zu schlürfen, dort kann man sich nicht in duftenden Essenzen berauschen: ein anderer Beweggrund führt sie zu jener übelriechenden Stätte hin.

Zunächst könnte man wohl auf den Gedanken kommen, daß diese Seltsamkeiten sich erklären ließen durch die frühere Ernährungsweise der Mutter im Larvenzustande, aus dem dem fertig ausgebildeten Insekt eine lebhafte Erinnerung daran verblieben sei. Mit Kohlblättern hat sich die Raupe des Weißlings genährt, die Vanessaraupe mit den Blättern der Nessel, und die beiden Schmetterlinge benutzen nun, sich dessen erinnernd, jeder die betreffende Pflanze, die gegenwärtig für sie selber gar keinen Wert besitzt, jedoch das Lieblingsgericht ihrer Nachkommenschaft bildet. Ebenso verkröche dann der Goldkäfer sich in die Pflanzenerde, weil ihm eine Erinnerung geblieben wäre an die Gastereien von ehemals, da er als Larve inmitten der verwesenden Blätter lebte, und der Walker suchte die oben beschriebenen Örtlichkeiten für die Eiablage auf, weil er früher dort im Larvenzustande unter der Erde die absterbenden Graswürzelchen verzehrte.

Die Möglichkeit solcher Erinnerungen könnte allenfalls zulässig erscheinen, wenn die Nah-



rung des erwachsenen Insekts die gleiche wäre, wie die der Larve. Es ist ja ganz einleuchtend, daß der von Mist sich nährende Mistkäfer aus diesem Stoff für seine zukünftige Familie eine Art Konservenbüchse formt, in die er das Ei hineinlegt. Hier wird das Problem der Larvenfütterung ganz einfach dadurch gelöst, daß diese Form des Insekts dasselbe verspeist wie ihre Mutter. Was soll man aber dazu sagen, wenn der Goldkäfer sich von den Blumen zu faulenden Pflanzenresten wendet? Und was vor allem von den Raub-Hautflüglern, die sich den Magen mit Honig füllen, ihre Kinder aber mit tierischer Beute nähren? Welche unbegreifliche Eingebung treibt die Knotenwespe (Cerceris) an, die Blütendolden, aus denen sie den Nektar saugt, zu verlassen, um sich auf den Kriegspfad zu begeben und Rüsselkäfer als Wildbret für ihre Brut zu erlegen? Wie läßt es sich erklären, daß der Raupentöter (Sphex), nachdem er seine Mahlzeit in der Zuckersiederei der Kollerdistel zu sich genommen hat, plötzlich davonfliegt, voll Ungeduld, die Grille zu erdolchen, die dann die Speise für seine Larve abgibt?

Dies bewirkt das Erinnerungsvermögen des Mutterinsekts, wird man mir wohl darauf zur Antwort geben. Aber nein, mit Verlaub: hierbei kann von einer Erinnerung nicht gesprochen, das Gedächtnis des Magens nicht geltend gemacht werden. Der Mensch besitzt gewiß eine recht bedeutende mnemonische Fähigkeit: wer von uns allen aber hat auch nur die leiseste Erinnerung an die Muttermilch zurückbehalten? Wenn wir nicht schon einen Säugling im Arme der Mutter gesehen hätten, würden wir es vielleicht gar nicht glauben wollen, einst genau so, wie er, angefangen zu haben. Diese Ernährung während der allerersten Kinderzeit vermag man sich nicht ins Gedächtnis zurückzurufen, die Muttermilch hat in unserer Erinnerung keine Spur zurückgelassen. Wie kann man dann aber annehmen, daß das Insekt, nachdem es eine Revolution durchgemacht hat, die es von Grund aus innerlich wie äußerlich umgestaltet, sich seiner ersten Nahrung zu erinnern vermöge, obgleich wir selber, die wir nicht im Schmelztiegel einer Metamorphose umgegossen werden, bezüglich dieses Punktes im tiefsten Dunkel bleiben! Meine Leichtgläubigkeit geht nicht soweit.

Wie vermag dann die Mutter, deren Nahrung eine ganz andere ist, zu unterscheiden, was für ihre Kinder passend ist? Dies weiß ich nicht und werde es auch niemals wissen, denn es ist ein unantastbares Geheimnis. Sogar die Mutter selber weiß es nicht. Was weiß denn unser Magen von seiner gelehrten Chemie? Nichts. Was weiß das Herz von seiner wunderbaren Hydraulik? Nichts. Ebensowenig weiß die Eierlegerin bei der Unterbringung ihrer Brut. Trotz dieser Unwissenheit versteht sie jedoch meisterhaft die schwierige Frage der Versorgung mit Nahrung zu lösen.

Ein schönes Beispiel dafür liefern uns die oben erwähnten Distelrüßler (Larinus vulpes, Oliv.), die wir deshalb etwas eingehender beobachten wollen. Sie werden uns zeigen, mit welcher botanischen Feinfühligkeit die Auswahl der Nährpflanze sich vollzieht. Es ist ja durchaus nicht einerlei, ob das Ei diesem oder jenem Blütenkorbe anvertraut wird. Unbedingt muß dieser bestimmten Bedingungen in bezug auf Geschmack, Dauerhaftigkeit usw. genügen und allerlei sonstige, für die Larve nötige Eigenschaften haben. Die Auswahl verlangt also eine deutliche, botanische Unterscheidung, die ohne weiteres erkennt, ob die Blüte gut oder schlecht ist, infolge deren das Mutterinsekt den Fund annimmt oder verschmäht. Widmen wir nun den genannten Rüsselkäfern einige Zeilen hinsichtlich ihrer Befähigung als Pflanzenkenner.

Jede Abwechslung verschmähend, ist der gefleckte Distelrüßler (Larinus maculosus, Sch.) ein Spezialist von unerschütterlicher Treue. Seine ausschließliche Domäne sind die blauen Blütenköpfe der Kugeldistel (Echinops ritro L.). Er braucht sich also, wenn es sich um die Wahl einer Pflanze handelt, die seine Eier aufnehmen soll, gar nicht erst den Kopf zu zerbrechen. Die blaue Distel, dieses unwandelbare Erbstück seiner Familie, ist ihm beim ersten Blick vertraut; da bleibt jeder Irrtum ausgeschlossen.

Ein zweiter Distelrüßler, Larinus ursus Fabr., beginnt bereits seine Flora zu variieren. Ich kenne zwei Niederlassungen von ihm: die gemeine Eberwurz (Carlina vulgaris L.) mit Doldenrispen und die Sonnen- oder Wetterdistel (Carlina acaulis L.) mit akanthusartigen Blättern auf den Abhängen unseres Mont Ventoux. Beide Pflanzen gehören derselben Gattung der Kompositen oder Korbblütler und der gleichen Unterfamilie (Carlineae) der Corymbiferae an; wer sie aber bloß äußerlich betrachtet, wird nichts Gemeinsames an ihnen entdecken. Die gemeine Eberwurz hat schlanke Stengel, spärliches Blattwerk und Dolden von mäßiggroßen Blumen; die Sonnendistel breitet rosettenartig auf dem Boden ihre breiten, gezahnten Blätter aus, die denen des Acanthus



(Bärenklau) und den diesem nachgeahmten Blattwerk der korinthischen Säulenkapitäle ähnlich sind. Der Stengel ist ganz kurz; inmitten der Hüllkelchblätter befindet sich eine einzige, aber im Verhältnis riesige Blume von dem Umfange einer geballten Faust. Die Leute vom Ventoux nennen diese prächtige Distel „Bergartischocke", sammeln sie und benützen den sehr fleischigen Blütenboden bei der Zubereitung von Eierkuchen; er mundet auch roh sehr gut, da er einen Milchsaft von Nußgeschmack enthält. Sie verwenden die über der Stalltür angenagelte Distel manchmal als Hygrometer (Feuchtigkeitsmesser der Luft); die Hüllkelchblätter sind nämlich sehr hygroskopisch: sie umschließen die Blüte bei feuchtem Wetter und biegen sich bei trockenem zurück. Diese schöne Distel bildet somit ein Gegenstück zu der sogen. Rose von Jericho (Anastatica hierochontica, in Wirklichkeit eine Kruzifere), die sich nach dem Absterben in ein bräunliches Knäuel zusammenrollt, sich aber im Wasser wieder entfaltet.

Der Larinus ursus benützt die Distel nicht als meteorologisches Instrument, das er bei seinem Voraussehen des Wetters nicht nötig hat, sondern als Proviant für seine Nachkommenschaft. Sehr oft habe ich bei Ausflügen auf den oben genannten Berg im Juli und August diesen Rüsselkäfer sehr beschäftigt auf einer im Sonnenschein breit entfalteten „Bergartischocke" gesehen. Was er dort machte, konnte nicht zweifelhaft sein: er war dabei, Eier zu legen. Leider befaßte ich mich damals vorwiegend mit botanischen Studien, so daß ich mir nicht die Zeit nahm, die Tätigkeit der Eierlegerin genauer zu beobachten. Legt die Mutter mehrere Eier auf einem so ausgiebigen Bissen ab, der für eine ganze Anzahl Larven ausreichen würde? Oder läßt sie es bei einem einzigen bewenden, wie sie es bei der gemeinen Eberwurz tut, deren Blüte nur eine mäßige Ration für eine Larve bildet? Nichts spricht dagegen, daß das Insekt nicht auch einigermaßen in der Hauswirtschaft Bescheid wisse und die Anzahl der späteren Gäste dem größeren oder geringeren Lebensmittelvorrat anpasse. Wenn dieser Punkt dunkel bleibt, so tritt ein anderer, für uns interessanterer in volles Licht: der Larinus ursus ist ein scharfsichtiger Pflanzenkenner. Er erkennt als Carlinae und als für seine Larven passende Nahrung zwei einander durchaus nicht ähnliche Pflanzen, die keiner von uns, der sich nicht auf Botanik versteht, als Glieder derselben Familie zusammenstellen würde: hier die auf dem Boden sich ausbreitende prächtige Rosette und dort die schlank und schmächtig emporragende Distel.

Noch ein anderer Distelrüßler benutzt außer der wilden Distel mit weißen Blütenköpfen auch die lanzettliche Kratzdistel (Cirsium lanceolatum Scop.) mit roten, sowie die winzigen Blüten der schmalblütigen Distel (Carduus tenuiflorus Cart.) und noch einige andere Distelgewächse, ohne sich durch die abweichende Färbung und die ganz verschiedene Größe irre machen zu lassen. Einen vierten, den Larinus scolymi Oliv., sieht man am Werke auf der Artischocke (Cynara scolymus L.) und der Gartendistel, deren dicke Blütenköpfe meterhoch emporragen, aber außer auf verschiedenen, ganz anders aussehenden Disteln auch auf einer dürftigen Flockenblume (Centaurea aspera L.), die ihre kleinen rauhen Köpfchen auf der Erde schleppen läßt.

In seiner Eigenschaft als Rüsselkäfer weiß der Distelrüßler ohne lange Untersuchung, was ein Artischockenboden ist und was nicht, was für seine Familie paßt, und was ihr schadet; ich dagegen, in meiner Eigenschaft als Naturforscher und durch lange Übung in der Flora meines Landes wohlbewandert, würde es nicht wagen, ohne mich vorsichtigerweise erst zu erkundigen, in eine unbekannte Frucht hineinzubeißen, wenn ich plötzlich in ein ganz fremdes Land versetzt würde. Er weiß von Geburt an, und ich durch mühsames Lernen. Sein Führer ist der eingeborene (also erblich überkommene) Naturtrieb, der (von eigentlichen Verstandestätigkeiten unabhängige) Instinkt, der ihn in einem sehr engen Kreise leitet, ohne daß er irregeht; der meinige ist die Intelligenz, die tastet, sucht, vom Wege abirrt, sich wieder zurechtfindet und schließlich einen unvergleichlich kühnen Flug zu nehmen imstande ist. Ohne sie gelernt zu haben, kennt der Distelrüßler die Flora dieser Stachelpflanzen; durch langes Studium lernt der Mensch die Pflanzenwelt der gesamten Erde kennen. Der Bereich des Instinkts ist ein Punkt — diejenige der Intelligenz das Universum.



Der Blutkreislauf der Säugetiere.

Von Georg Wolff. Mit Abbildung.

Wohl kaum gibt es im weiten Reich der organischen Natur ein schöneres und konkreteres Beispiel von dem mit wundervoller Genauigkeit arbeitenden Apparat des lebenden Organismus als den Blutkreislauf, zugleich eine Einrichtung, die mit einem Werke menschlichen Schöpfergeistes, mit den Kanalisations- und Wasserleitungsanlagen unserer Großstädte, eine bis in die Einzelheiten übereinstimmende Ähnlichkeit aufweist. So groß auch die Bewunderung sein mag, die wir diesen selten versagenden Einrichtungen zollen müssen, die dem Großstädter so selbstverständlich erscheinen, daß er sich der ungeheuren Menge der darin aufgespeicherten mechanischen und geistigen Arbeit gar nicht mehr bewußt wird, so wird ein Blick in den Organismus des lebenden Körpers uns doch belehren, wie unendlich viel feiner und mit wie viel großartigerer Genauigkeit das Kanalisationssystem funktioniert, das ein jeder von uns im Leibe trägt und das auf einem unvergleichlich kleineren Raum doch unermeßlich viel mehr Häuser zu versorgen hat.

Greifen wir aus der Fülle der Erscheinungen, mit denen sich die Angiologie, die Lehre von den Gefäßsystemen, zu beschäftigen hat und deren genaue Kenntnis aus begreiflichen Gründen für die praktische Medizin, insbesondere für die Chirurgie, von größter Wichtigkeit ist, die wichtigsten Tatsachen heraus. Der homo sapiens, das oberste der Säugetiere, die wiederum im Reich der sieben Wirbeltierklassen (Amphioxus, Zyklostomen, Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel, Säugetiere) die höchstentwickelte Form darstellen, hat mit den übrigen Säugetieren und auch den Vögeln einen in allen wesentlichen Zügen übereinstimmenden Blutkreislauf gemein. Die tieferen Klassen der Vertebrata, also Reptilien, Amphibien, Fische, Zyklostomen und Amphioxus, haben einen infolge der teilweise oder vollständig durch Kiemen erfolgenden Atmung etwas veränderten Blutkreislauf. Beschäftigen wir uns heute nur mit dem Kreislauf desjenigen Wirbeltierstammes, zu dem auch der Mensch zählt, mit dem der Säugetiere.

Gleichwie bei dem Wasserwerk einer Stadt das frische, gereinigte Wasser durch ein ausgedehntes System von Röhren in die einzelnen Häuser geleitet und unter ständiger Abnahme des Kalibers der Wasserleitungsröhren in alle Etagen und Wohnungen und schließlich in den Besitz der einzelnen Bewohner gelangt, ganz ähnlich wird auch das Blut von einem Hauptwerk, dem Herzen, in alle noch so verschwiegenen und versteckten Ecken und Winkel des Organismus geführt. Das den einzelnen Häusern zugeführte Wasser wird, nachdem es seinen Zweck erfüllt und mit den zahlreichen Abfallprodukten der menschlichen Wohnungen erfüllt und verunreinigt ist, durch besondere Ableitungsröhren entfernt. Auch im menschlichen Körper befindet sich ein sehr ausgedehntes System solcher Abflußröhren, die den Zweck haben, das durch mannigfache Ausscheidungsprodukte der lebendigen Zellen zur weiteren Ernährung unbrauchbar gewordene Blut zum Herzen zurückzuführen. Diese Gefäße sind die Venen, während die zuleitenden, vom Herzen ausgehenden, Arterien genannt werden. Diese nennen wir auch Schlagadern, während die Venen mit dem auch weniger gebräuchlichen Namen Blutadern bezeichnet werden. Überall wo wir den Puls fühlen, z. B. auf der Innenseite der Handwurzel, der Schläfe usw., fühlen wir eine Arterie, welche im gleichen Tempo, wie das Herz sich zusammenzieht und ausdehnt, von einer Blutwelle durchströmt wird. Weil man nur an den Arterien den Pulsschlag fühlen kann, hat man ihnen die Bezeichnung Schlagadern gegeben. Arterien sind also alle die Blutgefäße, die Blut aus dem Herzen in die verschiedenen Organe des Körpers führen.

Das Säugetierherz zerfällt bekanntlich in vier Abteilungen, in eine rechte und linke Vorkammer und in eine rechte und linke Hauptkammer. Aus der linken Hauptkammer nun entspringt das mehr als daumendicke arterielle Hauptgefäß des Körpers, die A o r t a, die sich in eine zahlreiche Menge von zum Teil sehr ansehnlichen Gefäßen teilt und so den ganzen Körper, mit Ausnahme der Lungen, versorgt. Auf ihrem Wege von dem Herzen her verzweigen sich die Arterien immer mehr, werden immer feiner und lösen sich schließlich in allen Gegenden des Organismus in ein ungemein zierliches und feinmaschiges Netz von sogenannten Kapillaren oder Haargefäßen auf. Erst diese zarten Gefäße, die in Wirklichkeit viel feiner als Haare sind, geben den mannigfachen Geweben die notwendigen Ernährungssubstanzen ab, die sich im Blut aufgestapelt oder richtiger gelöst



finden. Die größeren Gefäße dienen lediglich der Blutleitung. Wie gelangen nun aber die Ernährungsstoffe in das Blut? Es geschieht dadurch, daß aus der Nahrung, die täglich durch Mund, Speiseröhre und Magen in den Darm gelangt und zu Speisebrei verarbeitet wird, die Bestandteile, die zum Aufbau des menschlichen Körpers geeignet sind, durch Diffusion in die außerordentlich zahlreichen Kapillaren, von denen der gesamte Darmapparat umgeben ist, übertreten und in den Blutkreislauf gelangen. Daher finden sich im Blute die Ernährungsstoffe, deren wir beständig bedürfen, neben Wasser und den darin gelösten Salzen, Eiweißstoffe, Fette und Kohlehydrate. Daß bei der Resorption, wie man diesen Vorgang der Nahrungsaufnahme nennt, noch ein anderes Gefäßsystem, das Lymphsystem, von besonderer Wichtigkeit ist, wird weiter unten besprochen werden.

Die Arterien und Kapillargefäße entsprechen also den zuführenden Wasserleitungsröhren unserer Kanalisationsanlagen; die Arterien den großen Hauptröhren, die Kapillaren den zahlreichen Einzelröhren, die in unsere Wohnungen vordringen und uns mit dem nötigsten aller Getränke versorgen. Jeder einzelne Staatsangehörige der menschlichen Gesellschaft erhält, wenn er Besitzer einer Wohnung ist, von einem gemeinsamen Wasserwerk aus Wasser, jedes Mitglied des Zellenstaates, jede einzelne Zelle pflegt in ganz ähnlicher Weise durch eine besondere Kapillare mit Blut versehen zu werden, wobei es freilich vorkommen mag, daß auch gelegentlich mehr Zellindividuen sich in eine Kapillare teilen, gerade wie auch manche Mieter einen Teil ihrer Wohnung noch weiter vergeben und eine andere Person an den ihnen zu Gebote stehenden Einrichtungen teilnehmen lassen.

Wenn das Wasser seinen Zweck erfüllt hat, wird es fortgespült; hat das Blut seine kostbaren Ernährungsstoffe abgegeben und ist es dafür mit giftigen Abscheidungsprodukten geschwängert, wird es gleichfalls aus den Geweben entfernt. Hierzu dienen die Venen, die an Zahl noch die Arterien oder Schlagadern übertreffen. Das frische, aus dem Herzen kommende, das arterielle Blut ist von hellroter Farbe, das zum Herzen zurückziehende, venöse Blut hat einen dunkleren, blauroten Farbenton. Wie vollzieht sich nun der Übergang des arteriellen in das venöse Blut? Die vorher genannten Kapillaren enthalten arterielles Blut und werden deshalb auch als arterielle Kapillaren gekennzeichnet. Sie gehen ganz allmählich, indem sie den einzelnen Zellen frisches Material und Sauerstoff geben und dafür verbrauchtes und Kohlensäure empfangen, in venöse Haargefäße mit dunklem, blaurotem Blut über. Vor allem der Reichtum oder Mangel an Sauerstoff bedingt die Blutfarbe. Entzieht man z. B. dem Blute künstlich Sauerstoff, so erhält die vorher hellrote Flüssigkeit die dem venösen Blut eigene dunkle Farbe, die man durch Zufuhr von Sauerstoff wieder aufhellen kann. Die venös gewordenen Kapillaren sammeln sich allmählich wieder zu größeren Gefäßen, die durch Zusammenfluß immer stärker werden und schließlich in zwei mächtigen Gefäßen das gesamte Blut des oberen und unteren Körperabschnittes zum Herzen, und zwar in dessen rechte Vorkammer zurückführen. Die beiden zuführenden Gefäße sind die obere und untere Hohlvene (Vena cava superior und inferior).

Im Herzen wird das zurückgekehrte venöse Blut jedoch nicht regeneriert. Das Herz hat nicht die Aufgabe, das unbrauchbar gewordene Blut zu reinigen und aufzufrischen, sondern es erfüllt lediglich die Funktion einer Pumpe; und diese mit größter Präzision, indem es mit ungefähr gleich bleibendem Rhythmus entsprechend den Herzschlägen das Blut durch den Körper treibt. Die Reinigung und Auffrischung hingegen erfolgt in den Lungen, wohin das Blut, nachdem es den Körper durchlaufen und zum Herzen zurückgekehrt ist, gelangt. Den Weg, den das Blut von der linken Hauptkammer durch Aorta, Körperarterien, Kapillarsystem, Körpervenen, obere und untere Hohlvene bis zur rechten Vorkammer zurücklegt, nennt man den Körperkreislauf des Blutes im Gegensatz zum Lungenkreislauf, den wir noch mit einigen Worten betrachten wollen.

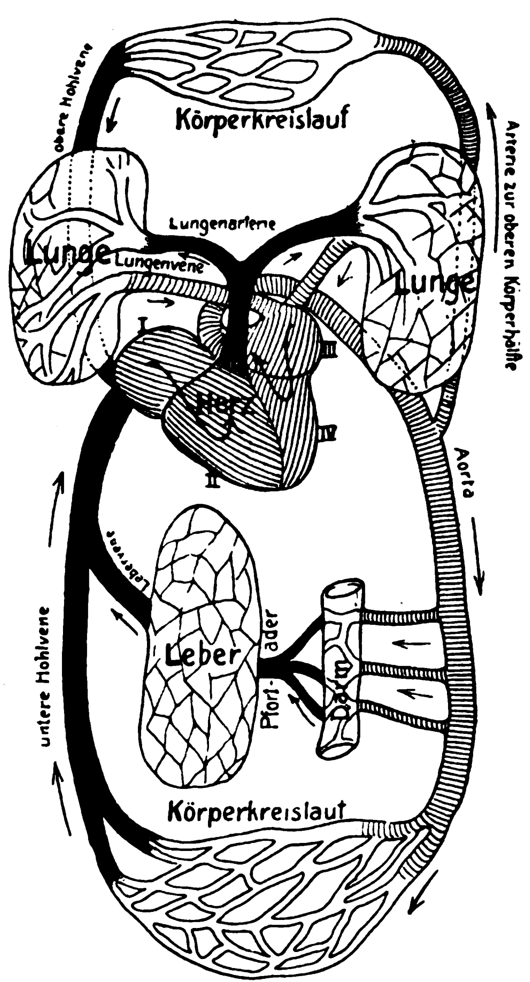
Das in die rechte Vorkammer eintretende Blut gelangt in die rechte Hauptkammer, ein Ventil zwischen Vor- und Hauptkammer, das sich schließt, wenn die Kammer mit Blut gefüllt ist, verhindert, daß das Blut wieder zurückfließt. Es fließt also in der Anfangsrichtung weiter und gelangt aus der Hauptkammer, jedesmal wenn das Herz sich zusammenzieht, also bei jedem Herzschlag, in ein großes Gefäß, die Lungenarterie = Arteria pulmonalis. Ein zweites Ventil zwischen Hauptkammer und Anfangsteil dieser Arterie verhindert wiederum den Rückfluß des Blutes. So wird das Blut mit jedem Herzschlag vorwärts getrieben, die Lungenschlagader zerfällt bald in einen rechten und linken Arm für die rechte und linke Lunge, diese teilen sich wiederum und lösen sich schließlich ebenfalls in ein ausgedehntes Kapillarsystem



innerhalb der Lungensubstanz auf. Diese Kapillaren nun kommen mit der atmosphärischen Luft, die durch Mund und Nase eingeatmet, durch Luftröhre und Bronchien weitergeleitet wird, in innigste Berührung, nehmen aus der Luft Sauerstoff auf und machen dadurch das Blut wieder arteriell. Ferner geben sie ein anderes Gas ab, die Kohlensäure, die als Verbrennungsprodukt der in den einzelnen Zellen verbrauchten Nahrungsstoffe in das Blut gelangt und nunmehr in der Lunge nach außen abgegeben und auf dem umgekehrten Wege wie der Sauerstoff durch Bronchien, Luftröhre, Mund und Nase (d. h. durch den Respirationsapparat) in die atmosphärische Luft entfernt wird.

Die Lungenarterie führt als einzige Arterie des Körpers venöses Blut; man hat sie deshalb den Arterien zugerechnet, weil sie ebenfalls vom Herzen abgeht und das Blut in der Richtung vom Herzen fortführt. Ihr venöses Blut wird erst in den Lungenkapillaren durch Berührung mit der Luft arteriell. Die Kapillaren sammeln sich wie im übrigen Körper zu größeren Stämmchen, die sich wieder vereinigen und schließlich aus jeder Lunge in je zwei großen Gefäßen, den rechten und linken Lungenvenen, austreten, um ihr arterielles Blut zum Herzen zu führen. Die Lungenvenen treten in den linken Vorhof ein, von dort leiten sie ihr Blut in die linke Hauptkammer, wobei wiederum wie auf der rechten Seite durch ein Ventil der Rückfluß des Blutes verhindert wird. Mit jedem Herzschlag gelangt es alsdann aus der linken Hauptkammer in die Aorta, an deren Beginn sich gleichfalls ein dem auf der rechten Seite homologes Klappenventil befindet, das in Kraft tritt, sowie die Hauptkammer ihr Blut in die Aorta entleert hat, und das in gleicher Weise ein Rückfließen unmöglich macht.

Damit ist der Kreislauf geschlossen, der in Kürze also folgenden Weg nimmt. Von der linken Hauptkammer in Aorta und Körperkapillarsystem, zurück durch obere und untere Hohlvene in die rechte Vorkammer; von hier in die rechte Hauptkammer, durch die Lungenarterie in die Lungen und zurück durch die Lungenvenen in die linke Vorkammer und von da wieder zur linken Hauptkammer. Das nachfolgende Schema diene zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse. Dabei sei noch folgender Ausnahme Rechnung getragen. Im allgemeinen liegen die Verhältnisse im Körper so, daß eine Arterie in eine große Zahl von Kapillaren zerfällt, die sich wieder in eine oder zwei Venen sammeln, die meist denselben Weg wie die zuführende Arterie nehmen und darum auch ebenso benannt werden. Eine Ausnahme hiervon bildet der sogenannte Pfortaderkreislauf. Die Venen der Baucheingeweide, nämlich die Venen des Magens, des Darms, der Milz und der Bauchspeicheldrüse, vereinigen sich, nachdem sie vorher aus dem



Schematische Darstellung des Blutkreislaufs der Säugetiere.

Kapillarsystem der betreffenden Arterien hervorgegangen sind, zu einem einzigen starken Stamm, der Pfortader oder Vena portae. Diese, anstatt direkt zum Herzen zurückzufließen, zerfällt nocheinmal in ein sehr ausgedehntes System von Kapillaren innerhalb der Leber und hat ganz die Funktion einer Arterie, indem sie das ernährende Hauptgefäß der Leber darstellt. Die Leberkapillaren sammeln sich endlich wieder zu den sehr starken Lebervenen, die in die untere Hohlvene einmünden und durch diese ihr Blut zum Herzen führen. Dieses zwischen-

geschaltete Kapillarsystem nennt man den Pfortader- oder Leberkreislauf.

Wir können diese kurze Skizze von dem Blutkreislauf des Menschen und der Säugetiere nicht schließen, ohne eines anderen sehr wichtigen Gefäßsystems im Körper, des Lymphgefäßsystems, Erwähnung zu tun. Das Blut besteht bekanntlich aus einer stark eiweißhaltigen Flüssigkeit, dem Blutplasma, und den Blutkörperchen. Diese zerfallen wiederum in rote Blutkörperchen, in denen der Blutfarbstoff, das Hämoglobin, enthalten ist, und in weiße Blutkörperchen, die Leukozyten. Die Lymphe unterscheidet sich vom Blut hauptsächlich dadurch, daß sie keine roten Blutkörperchen enthält, daher auch ein gelblich-weißes Ansehen hat, während ihre Zusammensetzung im übrigen derjenigen des Blutes beinahe vollkommen gleicht. Kehren wir nunmehr noch einmal zu unserem Wasserleitungssystem zurück. Man kann nämlich die Analogie zwischen den Kanalisations- und Wasserleitungsanlagen und dem Gefäßsystem des Körpers auch mit Bezug auf das Lymphsystem in Anwendung bringen. Wir wissen, daß nicht die gesamte Menge des unbrauchbaren Wassers durch Leitungsröhren zurückgeführt wird. Z. B. wird das Wasser, das zum Sprengen der Straßen benützt wird, durch besondere Einrichtungen, die sogenannten Gullys entfernt. Man hat die Lymphgefäße nicht unpassend mit diesen Nebenabflußröhren verglichen. Auch sie nehmen in zahlreichen, mehr oder minder feinen Röhren aus den Blutkapillaren ausgetretene, mit Abscheidungsprodukten überfüllte Blut- und Gewebsflüssigkeit auf und führen sie schließlich, zu mehreren größeren Stämmen vereinigt, dem Venenblut wiederum zu, mit dem zusammen sie in den Lungen dem geschilderten Regenerationsverfahren unterworfen wird. Außerdem hat die Lymphe noch eine Reihe anderer wichtiger Funktionen, von denen hier besonders diejenige der Leukozytenbildung in den zahlreichen, im Lymphgefäßsystem eingeschalteten Lymphdrüsen, ferner ihre Aufgabe bei der Verdauungstätigkeit im Darm, die Fettresorption der Lymphe, erwähnt sei. Während nämlich Wasser, Salze, Zucker und Eiweißstoffe bei der Darmverdauung in die Blutkapillaren eintreten, werden die Fette zum größten Teil in die Lymphgefäße des Darmes geleitet und auf diesem Wege den konsumierenden Geweben zugeführt. Daher erscheinen die Lymphgefäße des Darmes nach Fettverdauung auffallend weiß infolge der milchigen Trübung durch das resorbierte Fett, das in Form kleiner Tröpfchen als eine sogenannte Emulsion gleichmäßig in der Lymphflüssigkeit verteilt ist.

Vergegenwärtigt man sich die Wasserleitungsanlagen unserer Großstädte, den riesigen Komplex von menschlichen Wohnstätten, den sie versorgen, die Ab- und Zuleitungsröhren mit ihren tausendfachen Verzweigungen, die Straßenkanalisation, Gullys und vergleicht man damit die räumliche Beschränkung, die für unsere Begriffe das Ausdehnungsgebiet des Blut- und Lymphgefäßsystems innerhalb eines einzigen menschlichen Körpers hat, berücksichtigen wir, daß auf diesem beschränkten Felde dennoch die Gliederung und Verzweigung eine viel mannigfaltigere als im Kanalisationswesen ist, daß vermutlich jede einzelne Zelle, von denen es Milliarden und Billionen in unserem Organismus gibt, von einem Gefäßarm versorgt wird, so wird kaum ein Zweifel bleiben, daß auch hier wieder die Natur das größte Kunstwerk vollbracht hat.

Die biologische Bedeutung der Schmerzempfindungen.

Von Dr. Dekker.*)

Grausam, brutal, ungestüm klopft der Schmerz an unseres Bewußtseins Pforte. Hart und schrill klingt sein Schrei. Die Klage will gehört werden. Der Schmerz erzwingt sich Aufmerksamkeit, man mag wollen oder nicht. Jede Tätigkeit wird sofort abgebrochen, jede Handlung brach gelegt. So will's der Schmerz. Mit elementarer Wucht zwingt er auch den Eigensinnigsten nieder. Wer ist so steifnackig und trägt den Kopf so hoch, daß der Schmerz nicht seinen stolzen Kopf beugt und den Rücken krümmt, daß er seiner Menschenwürde vergißt und in Qualen

*) In diesem hier abgedruckten Abschnitte geben wir unseren Lesern eine kleine Probe aus dem im nächsten Jahre erscheinenden Kosmos-Bändchen: „Auf Vorposten im Lebenskampf“. Diese neueste Arbeit des bekannten Arztes und Naturforschers bekundet abermals, mit welcher Meisterschaft er die Ergebnisse der neuesten medizinischen, physiologischen und psychologischen Forschungen auch dem Laien durch lebensvolle, anschauliche Schilderung verständlich und einleuchtend zu machen weiß.



sich windet? O ja, der Schmerz macht demütig, er macht den Menschen klein, so ganz klein. Ist jemand noch so verloren, daß seinem verrohten Gemüt tiefe Regungen verschlossen sind, ist er so abgestumpft, gleichgültig gegen die Leiden anderer, daß sein unmenschliches Gemüt nicht gerührt wird von Mitleid, — er selbst zittert vor dem Schmerz, von ihm läßt er sich, wenn auch zähneknirschend, bezwingen, daß er am Boden liegt und winselt. Vor dem Schmerz gibt's kein Erbarmen, keinen Unterschied des Ranges oder Charakters. Er ist so brutal, daß eine schmachvolle Zeit der Vergangenheit Klammern und Nägel, Flammen und Stricke als willkommenes Kraftmittel gebrauchte, gegen Hexen und Zauberer vorzugehen. — Nicht so sehr die Krankheit ist es, sondern der Schmerz, der die Menschen in Scharen zum Arzt treibt, von dem man weniger die Heilung der Krankheit verlangt, als eine Erlösung von den Schmerzen.

Wozu diese Grausamkeit der Schmerzen? Wenn wir gewöhnt sind, in dem Naturgeschehen etwas Vernünftiges zu sehen, wenn wir den Bau und die Einrichtungen der lebenden Wesen als Notwendigkeit zu betrachten gelernt haben, wenn wir annehmen, daß alle Tätigkeiten, alle Organe, alle Einrichtungen der lebenden Wesen erworben sind, weil sie, ein jedes zu seiner Zeit, Bedürfnis waren und Vorteil brachten für den Lebenskampf — wozu der Schmerz? Liegt in ihm nicht etwas Widersinniges? Wie soll er gut, soll er notwendig sein. Er, der von jedem verwünscht wird. Und doch! Gerade wegen seiner quälenden Pein ist er ein guter, lieber, treuer und fürsorglicher Freund der Menschen.

Man braucht nur dieses eine kleine Beispiel zu überdenken: Ein Mensch geht barfuß (das ist ja das Ursprüngliche). Jetzt tritt er sich einen Dorn in den Fuß. Wie ein Blitz meldet es der Schmerz, und blitzartig schnell wird der Fuß zurückgezogen. Das ist der erste Vorteil, daß dem Schädlichen rasch ausgewichen wird. Wenn der Schmerz nicht wäre, dann würde dieser Mann ruhig seines Weges weiter wandeln und noch viele Dornen sich ins Fleisch treten. So wird — ein weiterer Vorteil — der Wanderer gezwungen, sich den Dorn auszuziehen, um die Ursache des Schmerzes zu beseitigen. Und noch ein Nutzen: er tritt mit dem verletzten Fuß nicht auf, er schont ihn, so ist die beste Gewähr für rasche und sichere Heilung gegeben und vorgesorgt, daß keine böse zerstörende eiternde Entzündung sich anschließt. Und wenn trotzdem eine solche Eiterung sich entwickelt, so zwingen die jetzt in besonderer Heftigkeit einsetzenden Schmerzen der Entzündung zu vollständiger Ruhe und Schonung, und das ist notwendige Vorbedingung für die Heilung. Und noch ein weiterer Vorteil des Schmerzes: der Mann, der eben in die Dornen getreten war, sieht sich in Zukunft vor, er ist durch Schaden klug geworden. So wird der Schmerz Mahner und Berater, Lehrmeister und Erzieher. Also mag wohl niemand mehr an dem Nutzen der Schmerzempfindung zweifeln.

Es erscheint auf den ersten Anblick unverständlich, warum die Schmerzempfindlichkeit an den verschiedenen Stellen des Körpers so verschieden ist. Ein winziges Staubkörnchen fliegt ins Auge, und sofort meldet sich ein heftiger peinigender Schmerz, bis das Körnchen durch sanftes Reiben oder durch eine schwemmende Flut von Tränen entfernt ist. Gelangt ein ebensolches Körnchen in den Mund oder in die Nase, so spürt man nichts. Ja, wir atmen eine solche Menge feinsten Staubes, daß unsere Lungen schwarz von ihm sind, ohne daß wir etwas davon merken. Wie grob ist gegen die Empfindlichkeit der Augenbindehaut die der Haut! Und die Haut ist wieder ganz verschieden empfindlich; ein Stich am Rücken schmerzt viel weniger, als ein solcher an den Fingerspitzen. Man erkennt leicht den Grund für diese Verschiedenheit der Schmerzempfindung: der Unterschied ist bedingt durch die Notwendigkeit größeren Schutzes, dessen die lebenswichtigen, feinen und leicht verletzlichen Organe, Auge und Finger, bedürfen, um tüchtig und brauchbar zu bleiben.

Die furchtbarsten Schmerzen verursacht die **Entzündung**. Dies hat eine große heilsame Bedeutung, denn die entzündeten Teile haben die äußerste Ruhe nötig zur Heilung sowohl und um zu verhindern, daß der Eiter nicht in den Körper gepreßt wird. Durch nichts läßt sich aber Ruhe so leicht erzwingen, als wenn jede Bewegung Schmerz bereitet. Hat jemand ein entzündetes oder sonst schmerzhaftes Bein, er wird sich eben hüten, darauf zu treten, er legt sich — und die Heilung kann beginnen. Genau dasselbe bei den Sehnen. Die Sehnen selbst sind schmerzlos, nicht aber die Futterale, die Lager, in denen sie gleiten. Sie entzünden sich zuweilen, und es folgt Schmerz, Ruhe, Heilung. So wird die Entzündung durch die Schmerzen das erste Glied in der Kette der Erscheinungen, die zur Heilung führen. Das entzündete, äußerst schmerzhafte Auge erzwingt sich seine Ruhe durch krampfhaften Verschluß der Lider. Bei der Bauchfellentzündung treten so gewaltige Schmerzen auf, daß der Mensch aufs Lager geworfen wird und



kaum zu atmen wagt. Nur diese äußerste Ruhe bietet die Möglichkeit einer Rettung. Der Arzt hat es hier leicht, seinen Anordnungen Geltung zu verschaffen, denn er hat den Schmerz als Bundesgenossen, und wenn der befiehlt, gehorcht man gern. —

Die Laien haben die Vorstellung, daß, je tiefer man in den Körper eindringe, die Schmerzen desto stärker seien. Das ist grundfalsch. Da die inneren Organe vor Hitze und Kälte und Zerstörungen geschützt sind, da sie von äußeren Gewalten nicht überrumpelt werden können, so haben sie nicht das Bedürfnis, Schmerzen zu empfinden. Gar oft haben Chirurgen Gelegenheit gehabt, bei nichtbetäubten Kranken Magen, Darm oder Eingeweide zu berühren, sie zu ätzen oder dergleichen — nichts von Schmerzen. Leber und Milz, Nieren, Sehnen, Knorpel, Knochen sind völlig unempfindlich, ebenso wohl auch das Gehirn, wie man nach Zertrümmerungen des Schädels oft bemerkt hat.

Die Schmerzen zwingen uns, ein Organ oder einen Körperteil ruhen zu lassen. Das ist gut für die Heilung. Wenn aber dieser Körperteil nicht ruhig gestellt werden kann? Dann wäre es fürchterlich, wenn das Organ mit Schmerzen gequält würde. In der Tat ist das Herz absolut gefühllos. Es kann sich entzünden, Klappen können zerreißen, alles ohne Schmerzen. Man male es sich aus, wenn bei jedem Herzschlag das erkrankte Herz sich peinigend in Erinnerung brächte! Ebenso gefühllos sind die rastlos arbeitenden Lungen. Große Teile der Lungen können zerstört werden ohne alle Schmerzen (es darf nur das Rippenfell nicht mit angegriffen werden!). Unempfindlich sind die immer pulsierenden Adern, das atembewegende Zwerchfell, der nimmer ruhende Darm.

Man kann kurz sagen: nur die Körperteile sind schmerzempfindlich, denen die Schmerzen von Nutzen sein können; sie sind um so empfindlicher, je verletzlicher und schutzbedürftiger sie sind und je mehr sie von uns mit bewußter Absicht stillgelegt werden können.

Darwins Lehre und die soziale Sittlichkeit.

Von Erich Becher, Bonn.

Die Naturwissenschaft untersucht die Welt, wie sie ist, ohne zu prüfen, was in dieser Welt sittlich berechtigt ist, und was nicht. Zur Entscheidung über Recht und Unrecht, Gut und Böse, müssen andre Gesichtspunkte herangezogen werden, da diese Begriffe der Naturforschung als solcher fremd sind. Sind wir uns aber über Ziele des sittlichen Handelns einig geworden, so kann uns die naturwissenschaftliche Erkenntnis Mittel an die Hand geben, unsre Zwecke zu verwirklichen, unsren Idealen näher zu kommen.

Solche Mittel, die Menschheit in seelischer und leiblicher Beziehung zu heben, legen nun auch Darwins Hypothesen nahe. Waren natürliche und geschlechtliche Zuchtwahl, Gebrauch und Nichtgebrauch imstande, die Lebewesen in der Entwicklung aufwärts zu führen bis zur Menschwerdung, so liegt es nahe, zu prüfen, ob sie auch den Menschen an Seele und Leib besser, klüger, schöner und gesunder im Laufe der Zeiten gestalten können.

Die Hypothese der natürlichen Zuchtwahl gründet sich auf die Tatsache der Variabilität, der Verschiedenheit der Geschwister. Darwin nimmt an, daß von den in übergroßer Zahl geborenen Nachkommen durchschnittlich nur die besser Eingerichteten, günstiger Ausgestatteten im Daseinskampfe sich erhalten und zur Fortpflanzung gelangen können: die Minderwertigen, von der Natur stiefmütterlich Behandelten, sterben vorzeitig. Dadurch, daß nur die besser Angepaßten zur Nachkommenproduktion kommen, wird der Durchschnitt der nächsten Generation günstiger ausfallen. Dieser Prozeß wiederholt sich immerfort und führt zu immer vollkommenerer Anpassung.

Die Naturforscher streiten heftig um den Wert dieser Hypothese. Hier ist zu prüfen, ob die Naturauslese in der Kulturmenschheit als Mittel zur Vervollkommnung Bedeutung haben kann. Man hat aus der Selektionstheorie eine Ethik der Rücksichtslosigkeit abgeleitet. Der harte, unerbittliche Daseinskampf, der Untergang der Schwachen, bringe den Fortschritt, die Höherentwicklung. Die Unterstützung der Elenden, Versinkenden durch die Starken, die ganze soziale Hilfsarbeit, die Milderung der Härte des Daseinskampfes sei verfehlt, untergrabe die Zuchtwahl, begünstige die Entartung. Nicht Mitleid und Hilfe, sondern Härte, rücksichtsloses Sichdurchsetzen des Starken hebe die Menschheit empor.

Kropotkin hat demgegenüber auf die bemerkenswerte Tatsache aufmerksam gemacht, daß solche Tiere in der Entwicklung am weitesten fortgeschritten sind, insbesondere geistig am höchsten stehen, die sich gegenseitig unterstützen, ja füreinander unter Umständen das Leben einsetzen: Ameisen, Bienen, Papageien, Affen. Es kann auch gar kein Zweifel darüber bestehen, daß die Entwicklung der Menschheit und ihrer Kultur nur möglich war auf der Grundlage gegenseitiger Unterstützung, sozialer Zusammenarbeit, die den rücksichtslosen Kampf ums Dasein durchbrach.

Die natürliche Zuchtwahl kann in der Kulturmenschheit keine hervorragende Bedeutung haben, weil die Fortpflanzung der höchststehenden Nationen eine zu geringe ist, während niedriger stehende Völker sich viel stärker vermehren. Es fehlt an Menschenmaterial für die Naturauslese. Wir müssen mit kostbarem Menschenleben sparsam sein, wenn wir nicht im Völkerkampfe zurückgedrängt werden wollen. Soweit man aber mit der natürlichen Zuchtwahl rechnet, scheint diese mir soziale Hilfsarbeit eher zu fordern als zu verbieten. Sieg oder Niederlage im Kampfe



ums Dasein hängen von zwei Umständen ab, einmal von der Ausrüstung der Lebewesen selbst, ferner aber auch von der Gunst oder Ungunst der Lebensverhältnisse, in denen sie sich befinden. Je mehr nun die äußeren Verhältnisse, der Zufall der Geburt usw., über Erfolg oder Mißerfolg entscheiden, um so weniger findet eine Auslese der Tüchtigsten statt.. Wer diese Auslese befördern will, wird daher die Unterschiede der äußeren Lage, sofern sie nicht der Tüchtigkeit des einzelnen zu verdanken sind, zu beseitigen suchen; er wird die soziale Bewegung der Gegenwart nicht verurteilen, sondern unterstützen. Schon die Frucht im Mutterleibe leidet unter ungünstigen, sozialen Verhältnissen (schwere, körperliche Berufsarbeit der Frauen während der Schwangerschaft). Nicht minder machen sich die die Zuchtwahl störenden Situationsunterschiede im Säuglings- und Kindesalter geltend. Zuweilen tritt durch soziale Mißstände (Kinderarbeit, gesundheitsschädliche Industrien) geradezu eine Vernichtung des kräftigen Menschenmaterials ein, indem nur die Starken die Schädigungen auf sich nehmen und ihnen oft unterliegen.

Man hat die ärztliche Wissenschaft und insbesondere die Hygiene vielfach beschuldigt, daß sie durch Erhaltung der Schwachen der Degeneration vorarbeiten. Das ist ungerecht. Auch den Starken kommt die Gesundheitspflege zu gut; unhygienische Mißstände schädigen auf die Dauer das ganze Menschenmaterial. Trotz verschärfter Auslese wird eine Pflanzenanlage unter „unhygienischen" Bedingungen, im Schatten, in Fabriknähe kümmerlich, während sie in gesundem Milieu prächtig gedeiht. Man darf den Nutzen der Auslese durch die Krankheiten nicht überschätzen. Die Tuberkulose z. B. verhindert oft die Fortpflanzung der Erkrankten durchaus nicht; überdies befällt sie nicht nur Schwächlinge, sondern auch kräftige Naturen, die etwa in gefährlichen Berufen tätig sind (Schleifer). Bei Kinderkrankheiten können wir selbstverständlich nicht die Auslese in Wirksamkeit treten, die Erkrankten ohne Hilfe und Pflege zugrunde gehen lassen; ein solches Verfahren würde bei der Häufigkeit dieser Erkrankungen einer Ausrottung der Kulturvölker nahekommen.

Die Kriege der Kulturvölker bringen eine Dezimierung der Kräftigen und Gesunden, eine relative Bevorzugung der körperlich Minderwertigen mit sich.

Eine Elimination der Kranken und Schwachen hätte die Kulturmenschheit um hervorragende Führer gebracht. Helmholtz und Menzel hatten Wasserköpfe; bei Menzel fand man ausgeheilte Tuberkulosespuren; Spinoza, Schiller, Goethe, Jacobsen waren tuberkulös. Man denke an die Krankheiten von Byron, Darwin, Descartes und Kant, an die genialen Blinden Milton, Euler; Metschnikoff nennt in gleichem Sinne Fresnel, Leopardi, Weber, Schumann, Chopin. Es ist leicht, die Liste auszudehnen; auch die Beziehungen zwischen Genie und Geisteskrankheit wären zu berücksichtigen, soweit sie vor der Kritik zu Recht bestehen. Die hilfreiche Pflege der Kranken hat somit der Menschheit gewaltige Kulturwerte erhalten.

Hohe intellektuelle Begabung und sittliche Größe werden leider durch Naturzüchtung nicht begünstigt. Das Genie und der Held werden vom Daseinskampfe eher härter mitgenommen, als der Durchschnittsmensch. Hier versagt die natürliche Selektion.

Besser, schneller und humaner als Naturauslese vermöchte die geschlechtliche Zuchtwahl zu wirken. Unsummen von Elend könnten vermieden werden, wenn die Fortpflanzung erblich Kranker und Minderwertiger unterbliebe. Man hat den Austausch von Gesundheitsattesten unter Brautleuten gefordert. Eine solche staatliche Maßregel würde das sexuelle Verantwortungsgefühl heben, und darauf kommt bei der geschlechtlichen Zuchtwahl alles an; denn die Freiheit der Gattenwahl kann im ganzen nicht aufgehoben werden, wie von Utopisten vorgeschlagen wurde. Wohl aber könnte die Fortpflanzung von erblichen Verbrechern durch den Staat unmöglich gemacht werden. Es ist unzweifelhaft gezeigt worden, wie sich sittliche Minderwertigkeit durch viele Generationen hindurch übertragen kann, so daß aus einer Familie zahlreiche Verbrecher, Prostituierte und Vagabunden hervorgehen.

Die sexuelle Zuchtwahl wird um so wirksamer, je mehr bei der Gattenwahl der Wert der Persönlichkeit entscheidet, je weniger rein äußerliche Verhältnisse (z. B. Geld, Protektion) den Ausschlag geben. Demnach hat eine hohe Auffassung von Liebe und Ehe große sozial-biologische Bedeutung. Eine solche Auffassung, ein solches Verantwortungsgefühl gegenüber der Nachkommenschaft und Berücksichtigung des intellektuellen, sittlichen und leiblichen Wertes des Gatten sind aber am ehesten bei der Institution der Dauer-Einehe zu erwarten. Bei vorübergehenden Verbindungen entscheidet vielmehr das äußerlich Reizvolle und, was schlimmer ist, die Absicht und Kunst zu reizen, das erotische Temperament. Das Verantwortungsgefühl gegenüber den Kindern, deren Erziehung durch gemeinsame Arbeit des Vaters und der Mutter, werden von der Dauer-Einehe am besten verbürgt — trotz der bestehenden Schäden. Ausleseschädigend wirken die Geldheiraten, die absichtliche Kinderlosigkeit gesunder, oft wohlsituierter Familien (gegenüber einer oft erschreckend hohen Fruchtbarkeit ärmster Bevölkerungsschichten).

Das Predigen einer Geniemoral ist geeignet, die unerfreuliche Erscheinung des Aussterbens hervorragend begabter Familien zu unterstützen. Die Erblichkeit großer Begabung steht zweifellos fest. Geordnetes Familienleben genialer Persönlichkeiten wäre imstande, deren Erbwerte der Menschheit möglichst zu erhalten.

Darwin erkannte neben natürlicher und sexueller Zuchtwahl auch direkte Milieuwirkungen als Umbildungsfaktoren an. Sowohl Luxus, wie soziales Elend befördern die Entartung. Daher hat die Gesellschaftsbiologie auch von diesem Gesichtspunkte aus die soziale Bewegung zu unterstützen; es sind einfache, gesunde Verhältnisse in bezug auf Nahrung, Wohnung, Kleidung und Berufsarbeit zu erstreben.

Alkoholismus und Geschlechtskrankheiten stellen besonders gefährliche Degenerationsfaktoren dar, die Kranken-, Irren- und Zuchthäuser füllen.

Darwin betrachtete die stärkenden Wirkungen des Gebrauchs, die verkleinernden Wirkungen des Nichtgebrauchs als erblich, und zwar auch auf geistigem Gebiete. Behält er recht mit dieser Annahme, die in der Tat in jüngster Zeit starke, experimentelle Stützen gefunden hat (Kammerer u. a.), so ergibt sich für unser Tun und Lassen eine ungeheure Steigerung der Verantwortlichkeit. Die Übung des Guten stärkt dies nicht nur im einzelnen, sondern auch in seinen Nachkommen. Die minderwertigen Anlagen im Menschen aber können durch peinliche Meidung ihrer Betätigung immer mehr zurückgedrängt werden.



Der Mariposahain von Riesenbäumen.

Von Wolfgang von Garvens-Garvensburg.

Auf dem Westabhange der Sierra Nevada, in einer Höhe von 1600—2600 m, stehen vereinzelt inmitten von Nadelholzwäldern die allein erhaltenen Gehölze der Sequóia gigántea. Diese riesenhaften Bäume bilden mit den Rotholzbäumen, Sequóia sempervirens, die letzten Vertreter einer Pflanzengattung, die in verflossenen Zeitaltern in den gemäßigten Zonen der nördlichen Halbkugel verbreitet war, aber in den Epochen der Eiszeit bis auf diese Überreste zugrunde ging. Ihr klangvoller Name wurde ihnen von dem Botaniker Endlicher zu Ehren eines Halbblutindianers Sequoyah verliehen, der ein Alphabet und eine Schriftsprache seines Stammes verfaßte. Heute ist die Verbreitung dieser seltenen Baumgruppe, die ihre Blütezeit im Tertiär erlebte, Mastodon und Dinotherium unter ihrem Schatten beherbergte und das Menschengeschlecht heranwachsen sah, auf die erwähnten Gebiete des pazifischen Nordamerika beschränkt. Von allen aus früheren geologischen Epochen erhaltenen Lebewesen sind die Sequoias die hervorragendsten und großartigsten Repräsentanten, und von den lebenden Formen dürften sie an Alter nur von den Pionieren der Pflanzenwelt, den unscheinbaren und anspruchslosen Flechten, erreicht oder übertroffen werden. Je weiter man von Süden nach Norden fortschreitet, um so tiefer verlegen die Riesenbäume ihren Standort, als hätten sie sich ihre klimatisch günstigste Lage gleichmäßig und sorgfältig an den Lehnen und Senken des Gebirges ausgewählt. Trotzdem ist es zu bewundern, wie sich solch gewaltige Bäume allen Unbilden und Gefahren zum Trotz Jahrtausende hindurch erhalten konnten, wird doch ihr höchstes Alter nach den niedrigsten Angaben auf 2000, nach anderen gar bis auf 6000 Jahre geschätzt. Sie grüßten bereits die schneebedeckten Gipfel der Sierra, als in der alten Welt die Völkerwanderung die Römerherrschaft stürzte. Selbst die epochemachende und umwälzende Entdeckung Amerikas hat die Bäume nicht gewandelt, und heute schauen sie auf die Siedelungen der Europäer herab, die nach ihnen ins Land gekommen sind. In der Tat können die Sequoias als unsterblich gelten, denn sie sind keinen Krankheiten ausgesetzt und haben keine gefährlichen Feinde in der Tier- und Pflanzenwelt. Nur Sturm und Hitze, Erdbeben und Feuersbrunst, oder das Eingreifen des Menschen vermag ihnen etwas anzuhaben, sie zu beschädigen oder zu vernichten. Aber auch diese Gefahren sind eingeschränkt, seit der Mensch die Bäume unter seinen Schutz genommen. Immerhin ist die Tatsache erstaunlich, daß mit wenigen Ausnahmen diese Bäume so trefflich und herrlich erhalten sind mit ihren mächtigen, kerzengeraden Stämmen und wundervollen, gefiederten Kronen. Brandspuren sind nicht selten an alten Stämmen zu erkennen, und ihre schwammige Borke ist stellenweise versengt und verkohlt. Aber dank dieser bisweilen 40 cm starken, schützenden Rindenschicht ist das Holz vom Feuer meist verschont geblieben. Da auch die Äste erst in erheblicher Höhe über der Erde ansetzen, können die Wipfel nicht leicht von den Flammen erreicht werden. Das nicht brennbare Harz bietet eine weitere Sicherheit gegen das Entzünden und Umsichgreifen von Bränden. Auch den Stürmen sind die kraftvollen, elastischen Stämme gewachsen. Nur die Wipfel werden vom Winde gezaust, der das alte Reisig säubert und stutzt, die jungen Triebe aber streckt, stählt und aufrichtet, daß sie schmuck in die Weite schauen, erfrischt und gestärkt durch Regen und Wind.

So ragen in den Waldungen von Zypressen, Silbertannen und Douglasfichten, Gelb- und Zuckerkiefern, die wohl an Höhe, keineswegs aber an Umfang die Sequoias erreichen, die Stämme der Riesenbäume furchtlos im Vollgefühl ihrer Kraft empor. Wie kolossale Säulen streben sie aufwärts, an ihrer Basis zu einer Rundung aufgequollen, dort, wo die knolligen Wurzeln in dicken Wulsten ansetzen. Bis zu etwa einem Drittel ihrer Höhe sind die Bäume glatt und astlos, erst dann zweigen sich mächtige Äste, aber auch schwache Reiser von dem Hauptstamm ab. Dieser behält seine gleichmäßige Stärke noch etwa bis zur halben Höhe bei und verjüngt sich dann auffallend rasch zu dem kurzen Wipfeltriebe. Während bei jüngeren, hundertjährigen Bäumen die schlanken und regelmäßigen Wipfel pyramidenförmig zulaufen und mit ihrem geschlossenen Wuchs das Auge erquicken, verlieren die mächtigen Türme der älteren Exemplare die schöne Symmetrie; sie haben die Spitzen und die Seitenäste der Kronen eingebüßt und durch diese Auflockerung ein regelloses lücken- und ruinenhaftes Aussehen erhalten, ein Zeichen des hohen Alters und verlangsamten Wuchses dieser Bäume, die mehr an Dickenwachstum als an Höhe gewinnen.

Zweifellos wird das Alter und die Schönheit der Sequoias am herrlichsten durch die ungeheuer starken und schlanken Stämme verkörpert. Sie sind es auch, die dem Beschauer am meisten imponieren. Ihr Umfang und Kubikinhalt ist ganz gewaltig, und ihre Höhe schier unbegrenzt. Nur durch einen Vergleich mit bekannten, gewohnten Abmessungen gewinnt das Auge ein Maß für ihre Größe. Die zimmetroten Schäfte sind von langen, senkrechten Riesen durchzogen, die sich nur wenig überschneiden. Die Rinde ist faserig porös und schuppig fusselig, sich zwischen den Fingern verreibend, das Holz lichtrot, sehr leicht und von geringem Wert. Es wird örtlich als Bauholz verwendet, hauptsächlich aber in großen Mengen zu Schindeln verarbeitet und auch in der Bleistiftindustrie verwertet. Wenn die gelben Sonnenstrahlen auf die Stämme fallen, gewinnen sie einen lichten, orangefarbenen Ton, der sich im Wipfel in Rosa und Weiß verliert. Das bläulich-grüne Laub besteht aus länglichspitzen, lederartigsteifen Schuppen an den gleichgefärbten Zweigen, die überaus üppig sprießen und dem Reisig ein buschiges, heidekrautartiges Aussehen verleihen. Die eiförmigen Fruchtzapfen sind gar unscheinbar, nicht größer als die unsrer Föhren. Bei der außerordentlichen Höhe der Riesenbäume vermag man von unten nicht einmal zu erkennen, ob ihre Kronen Nadeln oder Blätter tragen. Im Zwielicht und Schutz ihrer Wipfel treibt ihre Nachkommenschaft geschmeidige Schäfte und entsprießt wie Bärlapp dem Boden. Das strauchartige Laubgezweige der Sequoias ist immergrün, stirbt aber nach Jahren ab, sich goldgelb und bronzerot verfärbend, während der angehende Ast die Laubschuppen abstößt und die rotbraune Rinde furcht und schildert. So machen die Sequoias nicht allein einen herrlichen Eindruck



infolge ihrer mächtigen Stämme, überragt von den Helmen der Wipfel, sondern sie wirken auch außerordentlich schön mit ihren schimmernden, goldroten und bläulichgrünen Farbentönen auf dem dunklen Hintergrund des Nadelwaldes. Wie unter dem Dom einer Kirche stehen wir in ihrer Halle, die ein würziger Zypressenduft erfüllt.

Einige Stämme sind innen ausgebrannt und hohl wie ein Teleskop, durch dessen Inneres man den blauen Himmel und das grüne Reisig des Wipfels gewahrt. Da nur das Kernholz vom Feuer verzehrt wurde, wird der Krone durch die Kambiumschicht weitere Nahrung zugeführt. Das gleiche gilt von zwei wegsperrenden, von einer Durchfahrt durchbrochenen Stämmen, der Wawona und California, die die Wagen passieren. Ein gefallener, entwurzelter Stamm, der Monarch, kann mit Hilfe einer Treppe bestiegen werden. Vom Bock des Wagens vermag man nicht bis an den Kamm seines Stammes zu reichen. Wieder andere Bäume sind bemerkenswert, weil sie verwachsen sind und dergleichen mehr. Die größte Sequoia im Mariposahain ist der Grizzly Giant. Seine Höhe beträgt etwa 90 m, sein Umfang mißt 29 m, sein Durchmesser 9,4 m. An Höhe wird er allerdings noch von anderen Sequoias übertroffen, die 100 m überragen. 43 Schritte gebrauchte ich, um den Fuß seines Stammes zu umschreiten, und 12 Schritte, um seinen Schatten zu durchqueren. Der erste und stärkste Ast des Baumes in etwa 60 m Höhe vom Boden hat 7 m Umfang und 2 m Durchmesser. Alles in allem gibt es etwa eine Million Sequoias, darunter 627 Bäume von 20 m Umfang und 80 m Höhe im Mariposahain. Um einen Begriff von dem Querschnitt dieser Bäume zu gewinnen, empfiehlt es sich, 20 m Schnur abzumessen und im Umkreis auf den Boden zu legen.

Stärke, Kraft und Kühnheit ist der Eindruck der gewaltigen Abmessungen und der ragenden Höhe der Sequoias. Man fühlt sich gar gering und unbedeutend diesen kolossalen Riesen gegenüber, aber auch gehoben durch den Gedanken an ihr immergrünes, viele Menschenalter überdauerndes, blühendes Leben. Wieviele Kämpfe haben diese Bäume in ihrer unfaßbar langen Entwicklung siegreich bestanden, wievielen Gefahren haben sie erfolgreich getrotzt, und wieviel Lebenskraft haben sie sich bis in ihr höchstes Alter ungebrochen erhalten. Welch standhafte Hartnäckigkeit und beharrliche Geduld haben diese Bäume Jahrtausende lang bewiesen. Die Geschichte der Sequoias ist so lang wie die der Menschheit. Sie beweist eine Treue und Anhänglichkeit zum angestammten Boden, eine Festigkeit und Zuversicht, die einen mächtigen Ansporn für die junge Bevölkerung dieser Gegenden bildet. Von den Sequoias geht die Mahnung aus, Wurzel zu fassen in diesem Land, seine reichen Gaben und Kräfte zu nutzen, zu entwickeln und sich zu dieser Größe durchzuringen. Es ist ein großes Beispiel, das uns die Natur in diesen Bäumen vor Augen hält, und es verfehlt seine Wirkung nicht. Seht diese Bäume, deren Wachstum kein Ende sieht, verkünden die ermutigende Offenbarung, daß das Bestehende nicht untergehen muß, sondern eine große, weite Zukunft vor sich hat. So verkörpern die Sequoias Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Sie sind unsrer Zeit nicht entwachsen, noch erscheinen sie veraltet wie die Tempel Assyriens und die Burgruinen des Mittelalters, die ihre Idee und ihren Zweck längst überlebten, vielmehr erfüllen sie heute noch ihre Bestimmung wie einst. Es sind würdige, gereifte Patriarchen, die sich in ungeminderter Kraft und Frische verjüngen. Inmitten einer veränderlichen Entwicklung stellen sie das ursprünglich Unvergängliche dar. Niemand weiß, wann sie untergehen werden, sie selbst denken nicht an den Tod, sondern treiben jeden Lenz ungezählte Triebe an allen Ecken und Enden. Wir haben das Gefühl, diesen Riesenbäumen wie uns überlegenen Wesen gegenüberzustehen und empfinden ein Verlangen, sie zu verehren, ihnen zu huldigen, wie einst die Germanen ihren mächtigsten und darum heiligen Bäumen, als dem Sitz ihrer Götter geopfert haben. Auf die unerschütterliche Stärke, das unsterbliche Wachstum und die erhabene Hoheit der Weltenesche gründeten unsre Ahnen ihr All. Ähnlich macht sich beim Anblick dieser Bäume der Einfluß, die Wirkung der alles einenden und erhaltenden Natur in uns geltend und drängt nach einer Kundgebung unsres Gefühls. Und ist es nicht eine Art Naturkultus, wenn diese Bäume von den Menschen als Wunder der Erde beschirmt und behütet, von vielen Tausenden immer wieder aufgesucht, bewundert und gepriesen werden?

Zur Psychologie der Lurche.

Von Dr. Carl Zimmer, Breslau.

Während meiner Primaner- und ersten Studentenzeit hielt ich in einem einfachen, aus großen Zigarrenkisten hergestellten Terrarium eine Anzahl unsrer einheimischen Froschlurche. Angeregt durch den Aufsatz von Prof. L. Edinger in Heft 7 der Zeitschrift („Tierbeobachtungen in Aquarien und Terrarien") möchte ich über einige psychologische Beobachtungen an jenen Tieren Mitteilung machen.

Abgesehen von einem gelegentlichen Laubfrosch oder einer Knoblauchkröte, waren es folgende Arten, die mein Terrarium bevölkerten: Wasserfrosch, Grasfrosch (Rana muta Laur.), Unke (Bombinátor bompinus L.), Erdkröte und Wechselkröte.

Wenn ich die Tiere gefangen und eingesetzt hatte, dauerte es eine gewisse Zeit, bis sie sich eingewöhnt hatten, d. h. ans Futter gingen und ihre Scheu etwas verloren. Die Zeit war nach dem Individuum etwas verschieden, vor allem aber nach der Art, der das Tier angehörte. Am schnellsten gewöhnten sich die Unken ein, dann die Erdkröten. Zwischen ihnen und den nächsten, nämlich den Wechselkröten und Grasfröschen, war ein ziemlich bedeutender Zwischenraum, und den Schluß machten die Wasserfrösche, die am spätesten ans Futter gingen und niemals ganz zahm wurden. Überall, wo es sich darum handelte, sich in neue Verhältnisse zu schicken, etwas zu lernen — die Lurche sind dazu imstande, wie ich gleich zeigen werde —, zeigte sich dieselbe Reihenfolge, die sich somit gleichzeitig als eine Reihe der psychischen Fähigkeiten erwies.

Die Zeit der Eingewöhnung war länger, wenn der Lurch allein oder mit andren frisch gefangenen im Terrarium saß; sie wurde stark abgekürzt, wenn schon andre zahme Tiere darin waren. Es zeigte sich hieraus, daß die Lurche imstande sind, aus dem Verhalten ihrer Verwandten, durch Nachahmung, zu lernen. Es ist dies die „vierte Form des Lernens" nach Wasmann (E. Wasmann, die psychischen Fähigkeiten der Ameisen).

Die erste Zeit fütterte ich die Tiere mit lebenden Insekten und Würmern; doch gab es manchmal nicht genug Fliegen, um die hungernden Mäuler zu stopfen, auch nahm das Fangen beträchtliche Zeit in Anspruch. Raupen gab es in der Großstadt auch nicht in der wünschenswerten Menge, und zu umfangreicheren Ankäufen von Mehlwürmern war der Geldbeutel des Primaners zu klein. Alles drängte darauf hin, die Tiere an eine andre Kost zu gewöhnen, und nach kurzer Zeit brachte ich es dahin, daß sie alle rohes Fleisch nahmen.

Der Weg, den ich hierbei zu gehen hatte, war mir auf etwas andre Weise klar geworden. Wenn ich eine Fliege, einen Wurm oder ein andres Tier ins Terrarium warf, so erreichte nicht immer der den leckeren Bissen, dem ich ihn zugedacht hatte, sondern häufig ein andrer, eine unverschämte Unke z. B., die immer am schnellsten da war. Um nun den Tieren gleichmäßig Nahrung zukommen zu lassen, klebte ich die Fliegen mit etwas Speichel an das obere Ende eines Federhalters und hielt es dem, der Futter bekommen sollte, vor die Nase. Da die Fliege, die ich völlig lebendig ließ, zappelte und sich bewegte, schnappten die Lurche zu und erwischten so den Nahrungsbissen. Es dauerte gar nicht lange, so lernten sie alle den Federhalter und seine Bedeutung kennen. Sie schnappten sofort zu, wenn ich ihn hinhielt, ja sie sprangen auch teilweise von weitem herbei. Es war nun nicht mehr nötig, *zappelnde* Fliegen an den Federhalter zu kleben, auch *tote* wurden genommen, und ich konnte nun auch Stückchen rohen Fleisches daran kleben. So fütterte ich denn bald die Tiere der Hauptsache nach mit rohem Fleische, und sie gediehen ganz vortrefflich dabei.

Die Tiere reagierten auch, wenn nichts am Federhalter klebte, schnappten also auch nach dem leeren hingereichten Halter. Die relative Schnelligkeit, mit der sie lernten, war die durch die oben erwähnte Reihe angedeutete. Am schnellsten richteten sich die Unken darauf ein, dann die Erdkröten und viel später die übrigen. Auch hier zeigte es sich, daß ein neu im Terrarium eingesetzter Fremdling überraschend schnell lernte, wenn die übrigen Insassen bereits an den Federhalter gewöhnt waren.

Der ursprüngliche Freßinstinkt der Amphibien ist der, nur nach sich bewegenden Objekten zu schnappen und ruhige, festliegende Gegenstände, selbst wenn sie freßbar sind, wie etwa eine ruhig dasitzende Fliege, ein sich totstellender Käfer, völlig zu ignorieren. Hier im Terrarium haben sie eine neue, instinktive Handlung gelernt, nämlich die, nach einem bestimmten ruhenden Gegenstande zu schnappen, an dem manchmal, wie sie die Erfahrung gelehrt hatte, bewegliche und freßbare Gegenstände klebten: Lernen aus sinnlicher Erfahrung, zweite Form des Wasmannschen Lernens.

Ausdrücklich möchte ich bemerken, daß die Tiere nicht etwa nur nach dem sich bewegenden Halter schnappten, sondern auch dann Angriffe machten, wenn man den Halter ganz ruhig hinhielt. Vor allem waren es wieder die Unken, die sich hier gar nicht genugtun konnten, und die immer und immer wieder in das Halterende bissen — Unken schlagen bekanntlich nicht mit der Zunge, die festgewachsen ist, nach den Beutetieren, sondern schnappen mit den Kiefern — und daran zerrten, auch wenn nichts zu fressen daran war.

Eine eigentümliche Erscheinung, die ich vor allem an Erdkröten, aber auch an Fröschen beobachtete, war folgende: Wenn ein Beutetier im Terrarium herumkroch, kamen oft zwei Lurche gleichzeitig heran, um es zu verschlingen. Einer schnappte zu und erwischte das Tier. Der andre gab ihm darauf, scheinbar auf das tiefste empört, einen kräftigen Schlag mit der herausgeschleuderten Zunge. Wenn ein Beutetier im Maule des Lurches verschwunden war, so schluckte er nach einer kleinen Pause noch einmal, und das wiederholte sich mehrere Male. Bei jedem Schlucken nun erhielt er stets einen neuen Zungenklapps von dem eifersüchtigen Nachbarn, der auf der Lauer neben ihm geblieben war. Man könnte nun annehmen, daß einfach die Bewegung der zuschnappenden und später der schluckenden Tiere den Freßreflex wie bei beweglicher Beute ausgelöst habe. Das war aber nicht so, der ganze Charakter des Schnappens war anders, auch war der Zungenschlag nicht gegen die sich bewegende Kehle des schluckenden Tieres gerichtet, sondern gegen den verhältnismäßig unbeweglichen oberen Kopf. Man hatte ganz und gar die Empfindung, daß es eine Handlung des Affektes war, daß das Tier durch den Erfolg der andern mißgünstig gemacht, ihm etwas Böses antun wolle. Sehr schön ging das auch aus folgendem Experimente hervor: Häufig hatte ich eine ganze Anzahl von Fliegen in einem Fläschchen, die ich entweder selber zusammengefangen hatte, oder die mir zur Fütterung der Lurche — das war immer eine Hauptbelustigung meiner Bekanntschaft — überbracht worden war. Ich setzte nun sehr oft die Fliegen nicht einzeln ins Terrarium, sondern legte häufig das geöffnete Fläschchen mit allen Fliegen hinein. Es dauerte natürlich eine ganze Weile, bis die Fliegen den Weg durch den engen Flaschenhals gefunden hatten, und sie krochen erst lange in der Flasche an den Wänden herum. Dieses Gewimmel lockte die Lurche heran, und nach kurzer Zeit war die ganze Bewohnerschaft des Terrariums um die Flasche versammelt. Gar emsig wurde nach den Fliegen geschnappt, und mit der Zunge gegen die Glaswand geschlagen. Der Erfolg war natürlich völlig negativ. Nun mochten sich die Tiere wohl denken, daß der zuschnappende Nachbar ihnen das aufs Korn genommene Beutetier weggefressen habe, kurzum allmählich entstand ein wildes Gebeiße unter den Lurchen: Nach rechts und links sausten die Zungenschläge, dann wurde wieder nach den Fliegen geschnappt usw. Auch hierbei konnte man feststellen, daß der ganze Charakter des Schnappens nach der Beute anders war, als der nach dem Nachbarn.

Die Frösche und die Wechselkröten werden, wie ich schon erwähnte, nie recht zahm, wohl aber die Erdkröten und Unken. Die letzteren saßen meist im Wassernapfe und waren deshalb feucht, was ein Hantieren mit ihnen nicht besonders anziehend machte. Dagegen waren die Erdkröten meine Lieblinge. Schon nach kurzer Zeit verloren sie alle Scheu, ließen sich anfassen, ohne, wie in der ersten Zeit, ihren Urin abzugeben usw. Man konnte sie auf den Tisch setzen, wo sie dann entweder ruhig dasaßen oder gravitätisch

einhermarschierten. Setzte man einen Mehlwurm in gewisser Entfernung vor sie hin, und er begann zu kriechen, so wurden sie aufmerksam. Mit weit ausholenden Füßen rückten sie Schritt für Schritt näher. Bewegte sich der Mehlwurm nicht mehr, so schnappten sie nicht zu, doch war ihre Aufmerksamkeit auf das äußerste gespannt; das merkte man an dem nervösen Trillern mit den Endgliedern der Hinterzehen, was einen höchst amüsanten Eindruck machte. Nun rückte der Mehlwurm noch ein Endchen weiter: Blitzschnell fuhr die Zunge der Kröte heraus, und der Mehlwurm verschwand im gewaltigen Rachen. Es wurde nun wohl noch einmal mit den zierlichen Vorderpfötchen der Mund gewischt, ein paarmal mit wohlig zugedrückten Augen geschluckt, dann war die Angelegenheit erledigt, wenigstens für die Kröte, nicht so für den Wurm. Bei kleineren Kröten sah man an der Bewegung des Bauches, wie er sich noch im Magen krümmte.

Setzte man den Mehlwurm hinter die Kröte, so daß es ihr nicht möglich war, ihn zu sehen, so konnte man das außerordentlich feine Gehör der Kröte feststellen; sobald der Wurm nur ein wenig zu krabbeln anfing, wurde sie aufmerksam und drehte sich herum.

Übrigens schnappte die Kröte nicht nur nach Tieren, sondern nach jedem sich bewegenden Gegenstande. Rollte man eine abgeschnittene Zigarrenspitze vor dem Tiere hin, so war sie rasch erbeutet, aber sofort aus dem Maule wieder entfernt. Pflanzenknospen und Pflanzensamen wurden auch geschnappt und wieder herausgebracht oder heruntergeschluckt. Einer erbsengroßen Bleikugel, die ich über den Tisch rollte, waren die Kröten stets flink hinterher. Einmal versah ich es jedoch, und eine Kröte erwischte die Bleikugel und schluckte sie. Zu verdauen war sie natürlich nicht, auch schien sie zu groß zu sein, um den Darmtraktus zu passieren, und so verblieb sie denn im Innern der Kröte, wo man sie fühlen konnte. Das Tier hatte offenbar keine Beschwerden davon. Es führte denselben geruhigen Lebenswandel weiter wie bisher und wie die anderen Kröten. Wenn man sie einige Zentimeter in die Höhe hob und auf den Tisch fallen ließ, klapperte die Bleikugel auf. Den ganzen Sommer und Herbst über hielt sich die Kröte, während des Winters ging sie mir aber im Keller, wo ich das Terrarium, mit Moos verwahrt, deponiert hatte, gleichzeitig mit allem andren Getier ein. (Später behielt ich das Terrarium in der Stube und fütterte die Tiere mit rohem Fleisch. So überwinterten sie sehr gut.)

Leicht war es, die Kröten zu „hypnotisieren". Legte man sie auf den Rücken, und hielt sie eine kurze Weile fest, so blieben sie in dieser Stellung liegen. Doch kann ich nicht die häufig vertretene Anschauung haben, daß es sich hier um eine Starre handelt. Wenn man ihnen nämlich einen Mehlwurm vor die Nase legte oder den Federhalter hinhielt, so schnappten sie, ohne ihre Stellung zu ändern. Ich sehe einfach darin ein gewisses „pomadiges" Sichfügen in das Unabänderliche.

Ich könnte noch viel von meinen zahmen Kröten plaudern, doch fiele das nicht unter das Thema des Psychologischen. Jedenfalls aber kann ich jedem Naturfreunde raten, sich einmal mit diesen anregenden Tieren zu beschäftigen.

Schwanzlurche habe ich selten gehalten, doch besaß ich in einem kleinen Aquarium jahrelang zwei Exemplare des großen Kammolches (Triton cristátus Laur.). Auch diese Tiere waren ganz zahm geworden: Tauchte man die Fingerkuppen ins Wasser, so kamen sie und knabberten daran. Ich fütterte sie, indem ich Fleisch in kleine Streifchen schnitt und es ihnen an der Oberfläche hinhielt; sie kamen sofort und nahmen das Fleisch, trotzdem es sich nicht bewegte. Also auch hier ein Lernen, eine Änderung des Freßinstinktes.

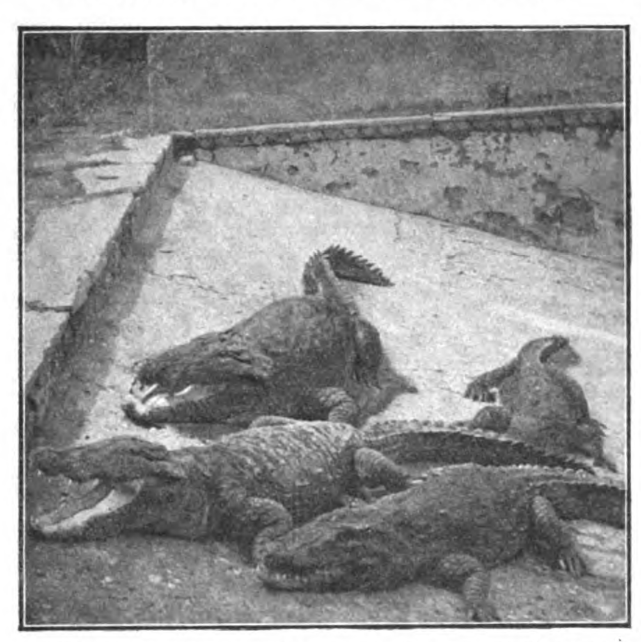
Vermischtes.

Naturwissenschaftliche Zeitungsberichterstattung. Wir wurden bereits des öfteren, vor kurzem erst von einem Hamburger Mitgliede, aufmerksam gemacht, daß Berichte über naturwissenschaftliche Vorkommnisse von vielen Blättern sehr fehlerhaft wiedergegeben werden. Dem Beispiel größerer Zeitschriften folgend, legen allerdings auch kleinere Tageszeitungen seit kurzem mehr Sorgfalt auf naturwissenschaftliche Fragen. Es ist ihnen auch nicht schwer, durch Nachfrage bei Fachmännern das Tatsächliche einer Nachricht festzustellen, z. B. gibt es in jeder Stadt naturwissenschaftlich gebildete Lehrer, die gerne die Prüfung von Mitteilungen übernehmen, deren Richtigkeit fraglich ist. Über folgende, zum einen scherzhafte, zum andern recht kennzeichnende Sache, die die Presse fast der ganzen Welt beschäftigt hat, wird uns heute berichtet: Unser Mitglied Schertel in Hof hat im Jahre 1908 nach einem Aprilscherz der „Münch. Neuesten Nachrichten" in einer Kneipzeitung der Alpenvereinssektion Hof über eine „hustende Pflanze" berichtet. Kürzlich tauchte nun in deutschen Zeitungen ein Bericht auf, der teils dem Pariser „Journal de la Santé", teils dem australischen „Sidney-Mail" entnommen ist, in dem ernsthaft erzählt wird, daß es eine Pflanze gibt, die durch Staub zum Husten und Niesen gereizt wird. Der Scherz hat also glücklich die Reise um die Welt überstanden und ist unterwegs zu einer Entdeckung geworden, die ernsthaft genommen sein will.

Mensch und Affe. Der Bericht des Afrikareisenden Adler, der von Deutschostafrika zu Fuß nach dem Kongostaate gewandert ist, erwähnt im Brüsseler „Mouvement Géographique" ein merkwürdiges Erlebnis von dem Posten Kabambare aus dem Jahre 1907. Dort hatte ein Gorilla die Frau eines schwarzen Soldaten geraubt und in den Urwald geschleppt. Der Chef des Postens, ein belgischer Leutnant, unternahm darauf einen Jagdzug gegen den Affen, den man aber trotz aller Anstrengungen lange nicht finden konnte. Erst nach 8 Tagen wurde er eingekreist und getötet. Das Weib befand sich noch am Leben; der Affe hatte die ganze Zeit über sein Opfer bewacht, mit Nahrung versehen und mit seinen „Zärtlichkeiten" belästigt. Nach 3 Tagen starb die Negerin infolge der ausgestandenen Schrecken und Leiden. Leider ist aus dem Berichte nicht mit genügender Deutlichkeit zu ersehen, ob Adler selbst Augenzeuge dieses Vorfalls gewesen ist oder nur nach dem Hörensagen erzählt. Tatsache ist, daß fast überall in Afrika, wo große Affen, wie Gorillas und Schim-

pansen hausen, die Eingeborenen übereinstimmend ihnen nachsagen, sie hätten es auf menschliche Weiber abgesehen und raubten sie gelegentlich. Doch betont Livingstone ausdrücklich, daß wenigstens der Gorilla von Manjema sich nie an Weibern vergreife.

Heilige Krokodile. Es ist eine in der Ethnographie keineswegs seltene Tatsache, daß von gewissen Völkerschaften gerade die gefährlichsten und am nachdrücklichsten eine Abwehr erfordernden Raubtiere für heilig gehalten und entsprechend verehrt werden, weil man sich nicht von der Vorstellung zu befreien vermag, daß die Seelen der etwa von ihnen verschlungenen Menschen nun in ihnen ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben. Aus diesem Grunde mag sich wohl auch in ihren Anfängen die uns zunächst recht merkwürdig und sonderbar anmutende Verehrung erklären, die den raubgierigsten Reptilien der Gegenwart, den Krokodilen, nach heutzutage vielfach alter Sitte zufolge in gewissen Gegenden Indiens und des malaiischen Archipels entgegengebracht wird. Meist handelt es sich dabei allerdings um das verhältnismäßig kleine und wenig gefährliche Sumpfkrokodil (Crocodilus palustris), das nur ausnahmsweise mehr als 4 m Länge erreicht. Die schwerfälligen Panzerechsen wissen es auch recht gut, wo ihnen eine solche Hege zuteil wird, und sie werden dann in ihrer Art gutmütig und zutraulich. So gewöhnen sie sich bald daran, auf einen bestimmten Ruf aus dem Wasser hervorzukommen, sich mit aufgesperrtem Rachen um den Priester herum zu lagern und hübsch manierlich die gespendeten Fleischstücke in Empfang zu nehmen. Zum Staunen der gläubigen Menge dirigiert der Pfleger die Ungetüme mit einem leichten Rohrstab, ja er berührt die gutartigsten auch mit der Hand oder malt den stumpfsinnigen Geschöpfen wohl gar mit bunten Ölfarben fromme Bilder und Sprüche auf den klotzigen Schädel. Die nebenstehende interessante Aufnahme zeigt uns solche als heilig geltende Reptilien in dem See des Palastes von Jeypore oder Dschaipur, der Hauptstadt des gleichnamigen britisch-indischen Tributärstaates in Radschputana, an der Radschputana-Malwa-Bahn gelegen. Der Maharadscha oder Fürst dieses Gebietes, den die Engländer in der Verwaltung ziemlich unbeschränkt gelassen haben, besitzt dort einen großartigen Palast mit prachtvollem Garten, in dem sich der Krokodilteich befindet.



Die heiligen Krokodile im See des Palastes von Jeypore in Indien.
Copyright Keystone View Co.

Planetenstand

vom 15. Dezember 1909 bis 15. Januar 1910.

Venus ist Abendstern. Sie bewegt sich rechtläufig durch die Sternbilder Steinbock und Wassermann, taucht nach Sonnenuntergang als erster Stern am Südwesthimmel auf und bleibt bis $7^3/_4$ Uhr, Mitte Januar bis 8 Uhr abends über dem Gesichtskreis. Am 12. Februar wird sie in die untere Konjunktion zur Sonne, d. h. in die Stellung zur Sonne und Erde treten, die der Mond bei Neumond einnimmt. Dementsprechend verringert sich die Entfernung des Planeten von der Erde in der Berichtsperiode; dafür wird der beleuchtete Teil der uns zugekehrten Scheibe kleiner. Der erste Umstand bringt ein Wachsen, der zweite ein Schwinden der Helligkeit des Planeten mit sich. Bis zum 7. Januar wirkt der erste Umstand stärker; die Helligkeit des Planeten nimmt zu. Am 7. Januar wird der Höhepunkt der Helligkeit erreicht: Venus besitzt dann ungefähr die 40fache Lichtstärke von Wega, dem bekannten hellsten Fixstern des nördlichen Himmels. Am 16. Dezember ist Venus rechts über dem Mond zu finden.

Mars und **Saturn** erscheinen mit dem Einbruch der Dunkelheit im Sternbild der Fische am südöstlichen Himmel. Im alten Jahre steht Mars rechts, im neuen links von Saturn; am 31. läuft er 3^0 15′ über Saturn vorbei. Die Mittagslinie wird von Mars nach 7 Uhr, bezw. nach 6 Uhr abends, von Saturn um $7^1/_2$ Uhr, bezw. $5^3/_4$ Uhr gekreuzt. Um $1^1/_2$ Uhr, bezw. 1 Uhr morgens verschwindet Mars, um 2 Uhr, bezw. Mitternacht verschwindet Saturn am westlichen Horizonte.

Jupiter, rechtläufig in der Jungfrau, geht um $1^1/_2$ Uhr morgens, bezw. $11^3/_4$ Uhr abends auf und kann die ganze zweite Hälfte der Nacht hindurch beobachtet werden. Am 13. Januar erblickt man ihn südlich vom Mond. Z.

Kosmos-Korrespondenz.

Mitgl. F. J. in N. Um eine schöne weiße Farbe bei präparierten Tierschädeln zu erzielen, wird gewöhnlich empfohlen, sie eine Zeitlang im Wasser zu kochen, dem ein starker Sodazusatz beigefügt ist. Dies hat aber den Nachteil, daß die Knochen dann leicht mürbe und bröckelig werden, namentlich wenn das Kochen übermäßig lange fortgesetzt wird. Viele Präparatoren ziehen daher das Bleichen der Schädel mit Wasserstoffsuperoxyd vor. Wenn man dann noch mit Spiritus und Schlemmkreide die Knochen poliert, so erhält man tadellos schöne Präparate (s. a. Mikrokosmos 1909, Heft 8/9, das einen erschöpfenden Artikel über „Die Selbstanfertigung von Skeletten“ enthält).

Wandern und Reisen.

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Ein Besuch auf der Insel Monte Christo.

Von W. Hörstel. Mit 2 Abbildungen.

Die kleine Granitinsel Monte Christo (oder Montecristo, im Altertum Oglasa) im toskanischen Archipel wird nicht von den Dampfschiffchen berührt, die den Verkehr von Gorgona, Capraja, Elba, Pianosa und Giglio mit dem Festlande vermitteln, und doch ist sie neben Elba das bekannteste Eiland dieser Gruppe. Sie verdankt ihren Ruhm ihrem Grafen, wie Elba den seinen dem entthronten Kaiser, dessen Herrschsucht auf ganz Europa gerichtet gewesen war, und der sich vom 4. Mai 1814 bis zum 26. Februar 1815 mit der Herrschaft über die kleine Eiseninsel begnügen mußte. Der Graf von Monte Christo ist freilich nur ein Erzeugnis der an Erfindung unerschöpflichen Phantasie des älteren Alexander Dumas.[1] Dieser läßt ihn in seinem berühmten und noch heute vielgelesenen Roman in der Tiefe seiner Granitinsel finden, was Napoleon I. trotz ebenso heißen Bemühens weder aus den Erzschätzen, noch aus den Marmorbrüchen, noch aus den Salinen und dem Tunfischland Elbas gewann: Gold in Hülle und Fülle, sowie außerdem eine Menge Perlen und Edelsteine. Monte Christo oder richtiger der junge Marseiller Edmond Dantes, der sich unter diesem nom de guerre verbirgt, entdeckt nämlich jenen fabelhaften Schatz des Kardinals Cäsar Spada, den ihm der Abbé Faria, sein Leidensgefährte während der Gefangenschaft in dem schrecklichen Kastell If bei Marseille, verraten und vermacht hatte. Dieser Schatz spukte freilich schon lange vor Dumas' Zeit in der Phantasie der toskanischen Fischer, und noch heute ist die Erinnerung an ihn in jenem Archipel lebendig, nur läßt ihn die Volkssage von einer Barbareskenschar entdeckt werden.

Der französische Romancier, der das Eiland auf einer Mittelmeerfahrt mit dem Prinzen Jérôme-Napoleon (genannt Plon-Plon) besuchte, läßt uns in seinem Roman ihr Profil im Morgen- und Abendlicht schauen. „Das Schiff stach (von Livorno aus) in See, und Edmond durchschnitt abermals das azurblaue Meer, das schon der Traum und der Horizont seiner Jugendzeit gewesen war. Als der Schiffsführer am andern Morgen auf das Verdeck stieg, was



Abb. 1. Hafenort Cala Maestra e ta Villeta del Re auf Monte Christo.

er immer frühzeitig tat, fand er Dantes, der an die Schiffswand gelehnt mit seltsamem Ausdruck einen Haufen von Granitfelsen betrachtete, die die aufgehende Sonne mit ihrem Lichte übergoß: es war die Insel Monte Christo!"[2] Auf der späteren Fahrt zum Austausch der Schmuggelwaren mit einem andern Schiff bei dieser Insel stieg Edmond auf das Verdeck, als das Schiff eben die Insel Elba umsegelte. „Man sah am Azur des Himmels die von den glutvollen Strahen der Sonne aufflammende höchste Bergspitze von Monte Christo sich erheben." Gegen Sonnenuntergang „hatte man die Insel vollkommen im Angesicht und unterschied vermöge der atmosphärischen Durchsichtigkeit, die der von den Strahlen der untergehenden Sonne durchfluteten Luft eigentümlich ist, bereits alle

[1] Der alte Dumas war unter den zeitgenössischen Roman- und Dramenfabrikanten der größte Naturalist und kümmerte sich wenig um die Gesetze der Kunst oder auch nur der Wahrscheinlichkeit, so daß der literarische und ästhetische Wert seiner Schöpfungen nicht groß ist. Kein andrer Schriftsteller jener Epoche aber hat ihn erreicht an Fruchtbarkeit der Einbildungskraft, Leichtigkeit und Gewandtheit der Darstellung und dramatischer Lebendigkeit. Man weiß, daß manche berühmte Männer, Politiker wie Gelehrte, mit nie versiegendem Ergötzen in seinen Roman, besonders im „Monte Christo", zu lesen pflegten, um sich von ihren Arbeiten und Studien zu erholen.

[2] Ich zitiere nach der mir vorliegenden Übersetzung, die bei der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart illustriert erschienen ist.



einzelnen Gegenstände auf Monte Christo in scharfen Umrissen." Und noch ein anderes Mal wird die Insel mit ihrem in der Abendbeleuchtung duftigen Farbenkleid, das dem harten Urgestein alles Schwere nimmt und es in eine Fata morgana aufzulösen scheint, von Dumas geschildert. Als der jagdeifrige Baron Franz d'Epinay übler Laune von Pianosa in die Barke zurückkehrt, weil er dort nur ein paar magere Hühner geschossen, empfiehlt ihm der Schiffspatron ein besseres Jagdgebiet: „Sehen Sie jene Insel, sagte er, den Finger nach Süden ausstreckend und auf eine kegelförmige Masse deutend, die in den schönsten Farben mitten aus dem Meere aufstieg."

Der Baron glaubt nicht recht, daß er dort die verheißenen Tausende wilder Ziegen finden werde, weil diese doch unmöglich vom Belecken der Steine leben könnten, aber sein Cicerone belehrt ihn, daß die Tiere dort Heidekraut, Myrten und Brombeerstauden genug fänden.

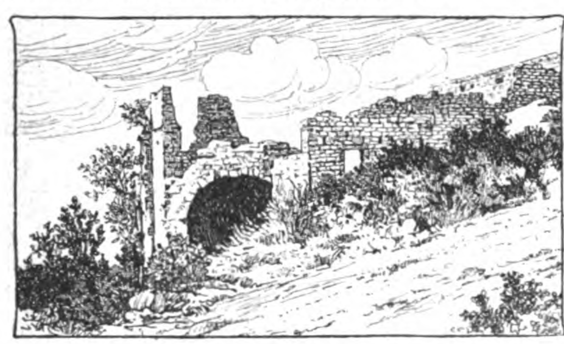


Abb. 2. Ruine des Kamaldulenserklosters auf Monte Christo.

Die Insel ist eins der kleinsten Bruchstücke der Tyrrhenis genannten alten Festlandscholle, die bei der Bildung des jetzigen Nordwestbeckens des Mittelmeers zertrümmert wurde; sie ist also weit älter als die dieses Becken umrahmenden Kettengebirge. Der 10,39 qkm große, jäh aus der blauen Flut bis zu einer Höhe von 648 m aufsteigende Granitberg liegt 60 km von der toskanischen Küste und 40 km südlich von Elba entfernt; er wird zur Provinz Livorno gerechnet. Jahrhundertelang lebte kein „Mensch mit seiner Qual" auf ihr, oder sie wurde ganz vorübergehend von Menschen bewohnt, dagegen ist sie bis heute von Kaninchen und verwilderten Ziegen bevölkert, die wie Gemsen an den steilen Felsen hinaufklimmen und sich knuspernd und knabbernd an der Maquisflora, jener der Mittelmeerzone eigentümlichen Strauchvegetation, genügen lassen. Von Zeit zu Zeit kamen daher Jäger nach der einsamen Klippe im Meer, die auch Fischern, Schmugglern und Seeräubern zum vorübergehenden Aufenthalt diente, wobei allemal einige Ziegen das Leben lassen mußten. Sie wären bald ausgerottet gewesen, wenn die wilde Insel nicht meist noch schwierigere Aufstiege aufzuweisen hätte, als unsere Abbildung 2 einen zeigt und wenn nicht ihre völlig unzugänglichen Teile den munteren Tieren eine Freistätte geboten hätten, bis die Insel — wie nachher zu berichten — zu einem gehegten Jagdrevier wurde. Der Schiffer, der dem französischen Baron von Tausenden erzählte, hat aber ganz gewaltig übertrieben; doch sei ihm als mildernder Umstand zugebilligt, daß er zu einem Jäger sprach!

Die Insel hat nur einen einzigen und noch nicht einmal immer günstigen Landungsplatz: die Cala maestra (Abb. 1), und dahinter zeigten sich, auch als kein Mensch mehr dort wohnte, die Spuren einstigen Anbaues: Trümmer eines Kastells auf dem höchsten Gipfel und die eines Klosters in halber Höhe, doch ward sie infolge feindlicher Überfälle immer wieder öde und menschenleer. Ihr erster Bewohner soll der Bischof Mamilanus gewesen sein, der im Jahre 455 dort eine Zuflucht vor den Vandalen gesucht und ihr den Namen Monte Christo gegeben haben soll. Seinen Namen trägt noch heute eine Grotte, deren Wasser, wie zahlreiche Votivgaben beweisen, von den Fischern für wundertätig gehalten wird, und die Spuren seiner Fußtapfen sieht ein an die Roßtrappensage erinnernder Volksglaube noch heute im harten Granit. Im 13. Jahrhundert ließen sich Kamaldulensermönche auf Monte Christo nieder. Ihr aus mächtigen Granitquadern erbautes Kloster wurde aber um die Mitte des 16. Jahrhunderts durch die Korsaren zerstört; seine Ruine (Abb. 2) ließ 1890 der Admiral Lovera di Mario als Zielscheibe bei einer Schießübung seines Geschwaders benutzen. Das Kastell auf der Höhe sollen die Fürsten von Piombino, denen auch der wichtigste Teil Elbas gehörte, zum Schutze der von ihnen nach Monte Christo gesandten Ansiedler erbaut haben; doch fand diese Besiedlung ein jähes Ende, als die Korsarenführer Barbarossa und Dragut ihre gefürchteten Namen mit Feuer und Schwert dem Gedächtnis der Bewohner der Inseln und Küsten des westlichen Mittelmeers auf Jahrhunderte hinaus einprägten.

Im 19. Jahrhundert ist Monte Christo mehrfach, aber auch immer nur vorübergehend, bewohnt gewesen. Um 1850 pachtete es ein französischer Kaufmann, ein Mitglied der damals noch starken Fremdenkolonie des heute durch



Genuas Hafen entthronten Livorno, von der toskanischen Regierung, besiedelte es mit einigen Bauern und, nachdem diese über die Mäuseplage geklagt hatten, auch mit Katzen, die aber verwilderten und erschossen werden mußten. An der Cala maestra ließ er zwei kleine Gebäude aufführen. Sein Werk setzte der seit 1852 von den Bewohnern sogenannte „Conte inglese“ fort, der neue Graf von Monte Christo, der einen kleinen Hafendamm anlegte, allerlei Obstarten einführte und bis zum Jahre 1860 seinen Wohnsitz auf der stillen, weltenfernen, aber nicht nur vom Hauch des Meeres, sondern auch der Sage und Dichtung umwehten Granitinsel nahm. Es war ein reicher Engländer, jedoch kein Graf, sondern er hieß George Watson Taylor; er tat sehr viel für die Insel, nach dem plötzlichen Verschwinden seiner Gattin im Jahre 1860 verließ aber auch er das Eiland wieder.

Nur einige Baureste und verwilderte Anlagen erzählten noch von diesem, als im Jahr 1875 die italienische Regierung, die Nachfolgerin der toskanischen im Besitz der Insel, von Pianosa aus eine Kolonie kränklicher Sträflinge nach ihr hinüberführte. Die toskanischen Inseln wimmeln von Gefangenen. Auf Elba sind gefürchtete Zuchthäuser, auf Gorgona und Capraja Kolonien von Gefangenen, die bei Abbüßung längerer Freiheitsstrafen gute Führung gezeigt haben und nun während des Restes ihrer Strafzeit auf diesen Inseln zu landwirtschaftlichen Arbeiten, namentlich beim Weinbau, verwendet werden. Eine solche Ackerbaukolonie befindet sich auch auf dem flachen Pianosa, doch werden dorthin kränkliche Gefangene aus den Strafanstalten des Landes geschickt, in die sie zurückkehren, wenn ihr Gesundheitszustand sich gehoben hat. Ein Teil dieser Sträflinge wurde also nach dem wieder einmal verödeten Monte Christo hinübergeführt, die Bauten des englischen Grafen restauriert, und wie auf Pianosa namentlich Rebenbau getrieben; doch nach einigen Jahren kam ein neuer unerwarteter Überfall, zwar nicht durch Seeräuber wie in früheren Jahrhunderten, sondern durch ein kleines winziges Tierchen, das aber doch völlig genügte, die numerierten Bewohner der Insel in ihrer gestreiften Tracht nach Pianosa zurückzuwerfen: es war die Reblaus.

Nach fünf Jahren fand das Inselchen einen neuen Liebhaber in dem Marchese Ginori, der es 1889 pachtete, mit drei toskanischen Bauernfamilien besiedelte und die Bauten wieder instand setzen ließ. Als Jagdliebhaber führte er dort Wildschweine, Fasanen und Rebhühner ein, und an seinen Jagden nahm auch König Viktor Emanuel III. als Kronprinz teil, der an Monte Christo so viel Gefallen fand, daß die Insel des Grafen zur Insel des Königs avanzierte. Bei den Schiffern und Fischern der Gegend aber lebt das Andenken des „Conte inglese“ noch fort; noch immer heißt bei ihnen seitdem der Gebieter der Insel der „Graf“ von Monte Christo, und selbst der König wird häufig mit diesem Titel bezeichnet: dies sind offenbar Anklänge an den Dumasschen Roman, der die Stätte berühmt gemacht hat. Viktor Emanuel ließ das von blühenden Gärten umgebene Jagdhaus des Florentiner Marchese erweitern und zieht sich noch gegenwärtig zuweilen mit der Königin Elena auf einige Tage nach der stillen Insel zurück, wo er sich der Pflanzungen im Tal von Cala maestra bei seiner Villa freut und in den zerklüfteten Granitfelsen der Kaninchenjagd obliegt. Die Wildschweine hat der König dort nicht länger geduldet, dagegen werden die wilden Ziegen geschont.

Der König unterhält auf der einstigen Grafeninsel vier Familien, deren Häupter ehemalige Marinesoldaten sind. In den Monaten, die von den seefahrenden Griechen als die sicheren bezeichnet wurden, können sie mit Ausnahme weniger Tage nach Pianosa hinüberfahren, auch kommen dann zuweilen einige Fischer von den Ponzainseln zum Langustenfang in ihre Nähe; im Winter dagegen sind die Bewohner von Monte Christo — es sind gegenwärtig 4 Männer mit ihren Frauen und 3 Kindern — oft monatelang von allem Verkehr abgeschnitten. Wenn sie einmal Hilfe brauchen, so müssen sie den Leuchtturmwächtern von Pianosa durch Flammenzeichen Kunde geben, wie solche von Alters her auf diesen Inseln aufleuchteten, wenn der Feind nahte.

Gletscherwanderungen in den Alpen.

Von J. Paul.

Mit 2 Abbildungen.

Es ist kein lächelnder See, der zum Bade ladet, an dessen Gestade uns das erste Bild versetzt, sondern er entspricht dem düster-erhabenen Charakter der umgebenden Felsenlandschaft. Den größten Teil des Jahres deckt ihn Eis und Schnee, kein Kahn stößt vom Ufer ab, keine Seerosen wiegen ihre Blätter auf



seinem Spiegel, und kein Fisch zieht durch die grüne Tiefe. Der Märjelensee (2367 m ü. M.), wohin uns ein Ausflug von dem hübsch gelegenen Dorfe Fiesch (Viesch) im Schweizer Kanton Wallis, Bezirk Goms, führt, bei dem das Weißwasser (der Abfluß des Fiescher Gletschers) in die Rhone mündet, ist der bekannteste und schönste Gletscherstausee im Gebiete der Alpen. Er hat sich am linken Ufer des Aletschgletschers gebildet, und wenn auf ihm Eisberge von oft ungemein phantastischen Formen schwimmen, die sich von dem riesigen Eisstrome des Gletschers abgegelöst haben, dann erhält man ein wahrhaft grönländisches Landschaftsbild. Seine Oberfläche mißt 0,41 qkm, während die Tiefe bis zu 47 m hinabreicht. Da er vorwiegend durch das Schmelzen der heerungen an, wenn sie mit der Massa, dem Abfluß des Aletschgletschers, ins Rhonetal einbrachen. Seit 1894 wird jedoch der Abfluß des Sees durch einen 489 m langen Stollen teilweise dem Fieschergletscher zugeführt, der weiter östlich und tiefer liegt. Trotzdem war der See, vielleicht weil ein Eisklotz den Abfluß verstopfte, seit dem letzten November um mehr als 24 m gestiegen, so daß er im September dieses Jahres die für die Bewohner des Tales beängstigende Höhe von 57,7 m erreicht hatte. Gegen Ende September fand aber der Abfluß plötzlich wieder statt und zwar so gründlich, daß das tiefe Bett des Sees zeitweilig ganz trocken gelegt ward.

Wer den Fieschergletscher betreten will, folgt vom Märjelensee dem rechts zur Stockalp hinab-

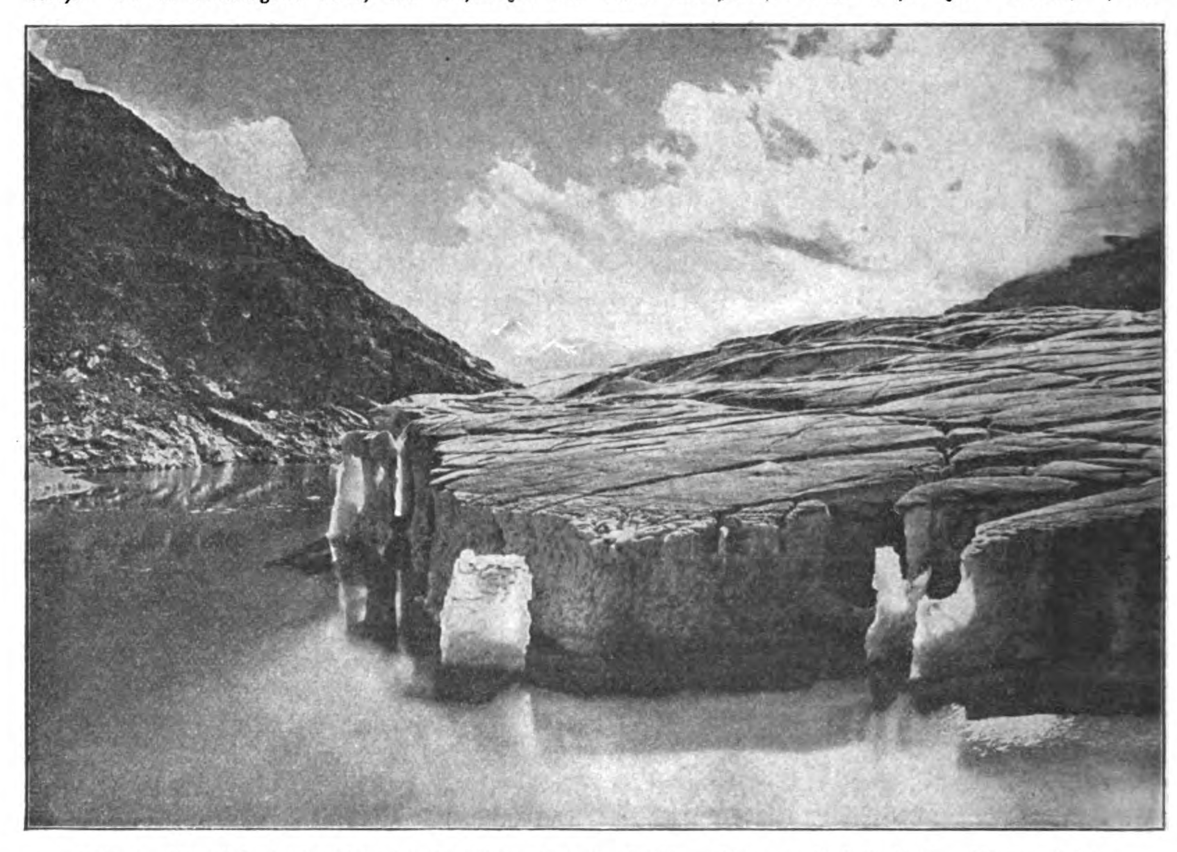


Abb. 1. Am Märjelensee im Schweizer Kanton Wallis. Phot. v. Wehrli A.-G., Kilchberg-Zürich.

Gletscheroberfläche und von Quellen gespeist wird, so zeigt das klare Gewässer, in das das tiefblaue, zerklüftete Gletschereis eintaucht, eine grün-blaue Farbe. Derartige Stauseen können, wie Dr. Fr. Machacek in seiner „Gletscherkunde" (Sammlung Göschen) anführt, schlimme Katastrophen herbeiführen, wenn ein Seitengletscher den Fluß des Haupttales oder umgekehrt der Gletscher des Haupttales den Fluß des Seitentales zu einem See aufgestaut hat, und sein Wasser, die Eisbarriere wegdrückend, sich plötzlich entleert. Solche „Ausbrüche" sind im Oetztal wie im Martelltal (beide in Tirol) schon häufig zu verzeichnen gewesen. Auch die Entleerungen des Märjelensees fanden früher unregelmäßig durch Spalten und auf dem Grunde des von hier ab noch 10 km langen Gletschers statt, und diese gewaltigen Wassermassen richteten bei hohem Wasserstande häufig Ver- führenden Wege, während auf der Nordseite des Sees der Pfad weiter zum Großen Aletschgletscher geht. Ihn scheidet vom Rhonetal ein Gebirgsgrat, dessen höchste Spitze, das Eggishorn (2934 m), den gleichfalls von Fiesch aus zu unternehmenden Hauptausflug des Oberwallis bildet. Der Aletschgletscher, der auf der Südseite der Jungfrau (zu der der Weg über seinen Rücken führt) in das Rhonetal hinabsteigt, ist der größte Europas und überdeckt bei 24 km Länge eine Gesamtfläche von 169,45 qkm. Er gehört zur Zentralmasse des Finsteraarhorns, die, entsprechend ihrer gewaltigen Erhebung, auch ein bedeutendes Gletschergebiet in sich faßt. „Die ungeheure Firndecke, welche alle die höher gelegenen Talbecken, Mulden und Hochterrassen dieses Massivs ausfüllt und die höchsten Kämme überdeckt", schreibt G. Studer („Über Eis und Schnee"), „gibt nabezu

hundert Gletschern die unversiegbare Nahrung. Diese durchziehen die Täler, die das Massiv nach allen Richtungen durchschneiden, und ihre Ausspitzungen reichen selbst bis in die bewohnten Gegenden hinab." Der Riese unter ihnen, unser Aletschgletscher, wird durch drei kolossale Firnmulden genährt (Großer Aletsch-, Jungfrau- und Ewigschneefirne) und deshalb unter die sogen. zusammengesetzten Gletscher gerechnet. Der in ihnen sich ansammelnde, zuerst lockere und blendend-weiße Schnee der Hochregion wird durch den Druck der sich immer wieder über ihn lagernden neuen Schneefälle und durch Zusammensintern in grobkörnigeren Firn umgewandelt, der durch Verunreinigungen aller Art eine schmutzig-graue Färbung annimmt. In diesen Firnschnee sickert das Schmelzwasser der Oberfläche ein und durchtränkt ihn; durch die nächtliche Kälte wird der Schneebrei immer wieder zum Gefrieren gebracht, und so findet nun infolge des Druckes der überlagernden Schichten eine in den tiefsten Lagen beginnende, stetig fortschreitende Vereisung des Firnes zu Firneis statt. An einer tiefsten Stelle, Firnlinie genannt, tritt dieses Firneis als Gletschereis von körniger Struktur in Form eines Stromes aus und fließt nun, sich genau der Konfiguration des zu Tal führenden Weges anpassend, langsam abwärts. Der Eisstrom, der aus den oben erwähnten drei Mulden kommt, heißt im Gegensatz zum Mittleren und Oberen Aletschgletscher, die von der rechten Seite in ihn münden, der Große Aletschgletscher. Er steigt in einem großen Bogen talabwärts; seine Mächtigkeit hat Heim auf 200 bis 400 m geschätzt und daraus für die ganze Eismasse 10 800 Millionen cbm berechnet. Auf seinem Ostrande liegt der Märjelensee, bei dem wir unseren Standpunkt genommen haben.

Unser zweites Bild versetzt uns in das Oberengadin, wo die Bergfrische Pontresina, eine Hotelstadt wie St. Moritz, Gelegenheit zu einer Menge der lohnendsten Ausflüge bietet. Sie liegt an einer Abzweigung der Albulabahn, am Eingange des herrlichen Berninatales und an der Straße über den Berninapaß mit seinem Hospiz (2334 m). Auch das Berninamassiv, das im Piz (soviel wie Pik) Bernina 4052 m erreicht, ist auf der Nordseite, wie im Süden und Osten von einem Gletschergürtel umzogen. Eine der am wenigsten anstrengenden Gletscherwanderungen ist die Tour vom Berninapaß über den Diavolezzapaß (2977 m), die Felseninsel Isla persa und den großartigen Morteratschgletscher. Auch die Eisströme des Roseg- und des Palügletschers sind unschwer zu erreichen und bieten ein herrliches Hochgebirgsbild. Vom Bereninahospiz gelangt man zu Fuß oder zu Pferde bequem nach der Sassal Masonealp (2377 m) am Fuße des Sassal Masone (3039 m), wo zwei runde Steinhütten (die eine im Vordergrund unserer Aufnahme), in denen man Wein und andere Erfrischungen erhält, zur Rast einladen. Hier hat der Besucher nun den Palügletscher unmittelbar vor sich; man erblickt den Pizzo di Verona, Piz Palü und schaut ins Puschlavtal und auf die Berge des Val Viola. Noch großartiger ist der Blick von der eine gute halbe Stunde weiter gelegenen Alp Grün (2189 m).



Abb. 2. Sassal Masone und Palügletscher.
Phot. Wehrli A.-G., Kilchberg-Zürich.

Alljährlich wird während der warmen Jahreszeit die untere Grenze der Gletscher etwas zurückgedrängt, wie auch ihre Mächtigkeit sich vermindert. Neben diesen Jahresschwankungen lassen sich aber auch große Perioden des Vorrückens und des Rückschreitens dieser Eisströme feststellen. Seit einer langen Reihe von Jahren bereits werden genaue und umfassende Erhebungen über den Stand der schweizerischen Gletscher gemacht. Die Eiszunge des Rhonegletschers ist seit 1892 um 118 m zurückgegangen, wie die meisten Gletscher der Alpen überhaupt sich im Rückgange befinden; dies gilt gegenwärtig namentlich für alle Gletscher des Oberengadins, insbesondere den Roseggletscher, den Morteratschgletscher und den Palügletscher. Manche dagegen stehen still und nur wenige sind im Vorrücken begriffen. Der letzte allgemeine Hochstand hat 1850 sein Ende gefunden.

Quer durch die Araba.

Von Dr. R. Hartmann, Tübingen.

Mit 3 Abbildungen.

Die frühlingsgrünen Hänge des südjudäischen Hochlands lagen hinter uns. Schon hatten wir die obersten Stufen der Staffel im Rücken, in der das Bergland jäh zur Spalte des Toten Meeres abstürzt. Wir nahten uns dem untern Teil des Passes von ez-zuwera, des südlichsten Weges, der vom Gebirge



Juda in den tiefen Graben des Ghor hinabführt. In der heißen Nachmittagszeit ritten wir über die unterste Terrasse vor dem Steilabfall. Die Luft war schwül und drückend. Kein Windhauch rührte sich. Es war ein müdes Reiten über den harten Fels, der nur kümmerlichen Gewächsen Raum gewährte. Erst nahe am Rand der Terrasse machte der nackte Fels einer reichen Steppenflora Platz. Dichtes Gesträuch umsäumte den Weg. Wir streiften im Vorbeireiten die weißblühenden Ginsterbüsche. Hochgelbe und blaßblaue Frühjahrsblüten schauten aus dem grünen Grund hervor, und dazwischen leuchteten die feurigroten Adonisröschen.

Endlich nach stundenlangem Reiten liegt die letzte Erhebung hinter uns, die uns vom großen Absturz trennt. Rechts von uns hat ein Winterbach, der wadi ez-zuwera, sich eine wilde Schlucht durch das Kalkmassiv zum Toten Meer gebrochen. An der Bergnase, die ein von links ins Haupttal fallendes Bachbett mit jenem bildet, führt unser Weg hinunter. Vor uns liegt eine Gebirgslandschaft von einzigartiger Größe. Die Gründe der tiefen Schluchten zu unsren Füßen verschwinden schon im Abendschatten. Blendend weiß aber strahlen noch die Kalksteinwände drüben im Schein der sinkenden Sonne. Geradeaus klafft der schmale Riß, durch den im Winter die Wasser dem Toten Meere zutosen, und läßt den Blick frei auf ein kleines Stück des leuchtend blauen Sees tausend Meter unter uns und auf die stolze Wand der Moabiterberge drüben, deren wie mit dem Lineal gezogene Kammlinie mit ihrer verblüffenden Schlichtheit immer aufs neue das Auge fesselt. Rötlicher Hauch belebt die oberen Hänge und mahnt uns, daß es Zeit ist, zum Lagerplatz zu kommen.

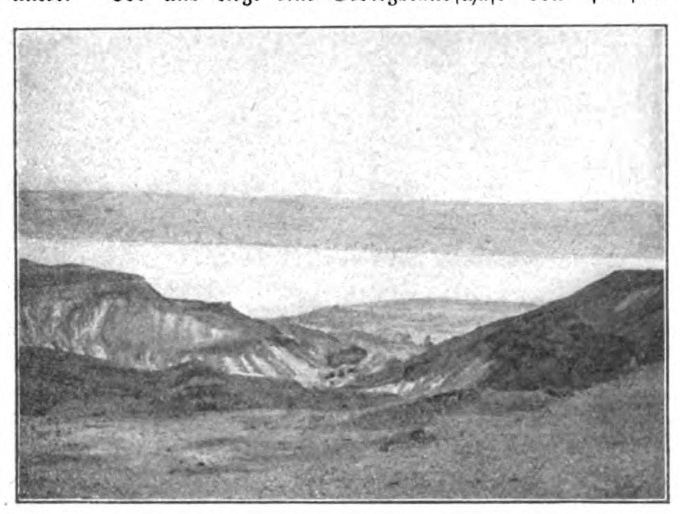


Abb. 1. Blick vom Paß ez-zuwera aufs Tote Meer. Nach einer phot. Aufnahme von Dr. Fr. Jeremias, Dresden.

Unten, wo die beiden Schluchten zusammentreffen, ragt ein einzelner Felsblock senkrecht auf, gekrönt von den Resten eines Sperrforts aus der Zeit der Kreuzzüge. Die Winterwasser, die sich hier in schattigen Felslöchern länger halten, haben frische Vegetation hervorgerufen: eine liebliche, grüne Oase mitten zwischen gewaltigen, nackten, starren Kalksteinwänden. Hier auf einer unteren Stufe des Burgfelsens war unser Lager aufgeschlagen. Lange saßen wir noch bei tiefer Nacht unter den flüsternden Bäumen am flackernden Lagerfeuer, in dessen hellem Schein die malerischen Gewänder unsrer Araber, vom Dunkel der Nacht sich abhebend, noch bunter erschienen, als am lichten Tag. Hinter uns ragte, kaum mehr vom Feuerschein getroffen, die Burg in die schwarze Höhe und legte Zeugnis ab von Menschenleben und -streben, von dem keine Kunde zu uns gekommen. Über uns aber standen die leuchtenden Sterne des Ostens, dieselben Sterne, die vor Jahrhunderten wohl die fränkischen Ritter an ihre ferne Heimat mahnten.

Ein kurzer Ritt brachte uns am andern Morgen zur Strandebene des Toten Meeres. Durch üppigen Buschwald wanden wir uns dem Ufer zu. Nach einer halben Stunde standen wir am See und schauten über die glitzernde Wasserfläche zu den fernen Höhen im Südosten. In ernsten, dunkeln Massen steigen die Uferberge drüben auf, nur schwach vom zarten Morgendunst verschleiert. Dann aber schiebt sich südwärts Zug um Zug dahinter und darüber hervor, immer heller und blasser, bis schließlich die fernsten Höhen nur noch wie feine Wölkchen am Horizont erscheinen: das Ziel unsres Weges, die Berge um Petra.

Wir mußten den dschebel usdum, den Sodomsberg, an dessen Nordende wir den Salzsee erreicht hatten, im Westen umgehen. Der Weg führt durch ein merkwürdig verwittertes Mergelgebiet. Der Pflanzenwuchs hört allmählich auf. Erst rechts, bald auch links ragen einzelstehende, seltsam geformte Hügel empor. Phantastisch verzerrte Fratzen scheinen auf den Wanderer herabzugrinsen, der sich in diese verzauberte Welt verirrt hat. Lautlos reitet man auf dem weichen Mergelgrund zwischen einer unentwirrbaren Masse von Kuppen und Rücken durch, die sich schließlich zu turmhohen, senkrechten Wänden verdichten. Man reitet in schmalen, unterirdischen Gängen. Das grelle Weiß des Kalks tut dem Auge weh. Hart kontrastiert damit das tiefe Dunkel der beschatteten Partien; und auch der schmale Streifen blauen Himmels, den die hohen Wände freilassen, blickt kalt und fremd herab in die Tiefe. Geheimes Grauen überkommt uns in dieser seltsamen Stille und Einsamkeit. Die alten Mären von verzauberten Ländern, vom Eingang zum Reich der Toten, wachen in uns auf; und immer unheimlicher wird einem zu Mute. — Endlich nach langem, stillem Reiten werden die Wände um uns niederer — froh atmet man auf — und schließlich mündet der Pfad aus der Tiefe auf eine weite Ebene: vorwärts und rückwärts liegt alles flach und eben da; und hundert Schritte weiter deutet kaum mehr eine Linie den Lauf des wadi ennuchbar an, aus dessen Tiefe wir hervorgekommen. Vor uns dehnt sich, soweit das Auge reicht, die Wüste, die Araba, zu beiden Seiten begleitet von hohen Bergzügen.

Es war ein heißer Ritt, in der Mittagszeit durch die ard el-emaz nach Süden. Bald hier, bald dort sehen wir hinunter in tiefe Schluchten in dem weichen Stein. Doch keine ist so eng, so still, so einsam, wie die, durch die wir hergekommen. Da unten grünt und blüht es. Pappeln und Palmen laden ein zur Rast. Doch sie trügen. Es ist nur ein Salzquell, der dort Leben spendet, kein süßes Wasser. Also weiter! Wir kommen langsam auf



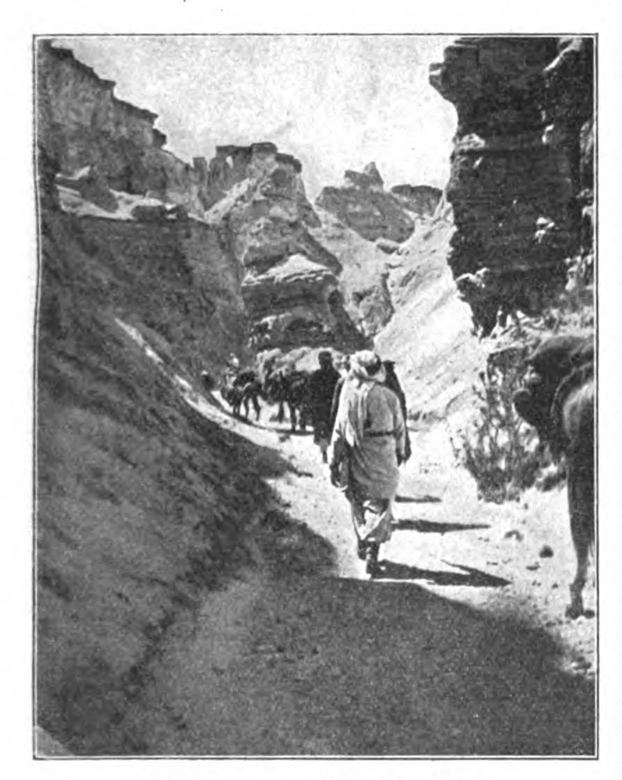


Abb. 2. Im wadi ennuchbar.
Nach einer Aufnahme von Dr. Fr. Jeremias, Dresden.

die Sohle des Einbruchs. Kurz nach Mittag erreichen wir die Sebcha, die weite sumpfige Marsch im Süden des Toten Meeres. An ihrem Rand reiten wir noch eine Viertelstunde hin. Dann locken uns zur Rechten einige Palmen wieder zum Lagern. Durchs Dickicht bahnen wir uns einen Weg und suchen uns in ihrem kümmerlichen Schatten einen Platz zur Rast. Freilich geht das nicht, ohne daß man mit Dornen und Disteln in nähere Bekanntschaft kommt; unter Palmen wandelt man nicht ungestraft.

Nach den Karten kann unser heutiger Zielpunkt nicht fern sein. Doch freilich, was heißt hier: nach den Karten! Sie scheinen alle so ziemlich freier Phantasie entsprungen zu sein. Auf jeden Fall ist's gut, wir rasten nicht zu lang und lassen den Troß nicht allzuweit voraus. Noch am Westrand der Einsenkung führt unser Weg weiter, talaufwärts. Oft verschwinden Roß und Reiter hinter dichtem, hohem Schilf, der weite Sümpfe und Wassertümpel überdeckt. Das Wasser aber ist so schlecht, daß selbst die durstigen Pferde sich scheuen, es zu saufen. An mancher Wasserlache reiten wir vorbei: doch nie kommt en elarus, die „Brautquelle“, an der wir heute zelten wollen. Der Weg wird uns lang, endlich hören wir hinter einem neuen großen Schilfbestand den Lärm der abladenden Mukaris. Ein halbrunder Platz, dicht an die westlichen Mergelhöhen angelehnt, ist in dem Schilfwald ausgespart geblieben. Hier werden die Zelte aufgeschlagen. Nur ein paar Schritte weiter kommt eine klare Quelle aus dem Boden, im Gebüsch verborgen. Dicht an dem Lagerplatz sammelt sich das Wasser spiegelhell in einem kleinen Becken, in dem sich's Wasserkäfer wohl sein lassen.

Noch war's nicht Abend, und ein kleiner Gang tut gut nach langem Ritt. Wir klettern dicht beim Lager auf die Höhe. Anfangs geht es ganz leicht. Der rauhe, steinübersäte Grund strengt zwar ein wenig an, doch macht er keine Schwierigkeit. Wie wir die erste Höhe glücklich erklommen haben, zeigt sich, daß damit noch nicht viel gewonnen ist. Also aufs neue ans Werk! Schon wird der Weg beschwerlich. Der feste Grund ist losem Mergelgeröll gewichen. Bei jedem Schritt gleitet der Fuß wieder ein wenig zurück. Schließlich hat man das Hochplateau erreicht. Doch nein!, ein Hochplateau kann man's nicht nennen: zu viele tiefe Rinnen hat der Regen eingegraben. Es ist ein wildes Durcheinander von Löchern und von Tälern, deren Ränder in einer Fläche liegen. Schmale Pfade sind es, die im Zickzack zwischen den Abgründen durchführen. Auf beiden Seiten gähnt die unheimliche Tiefe, nur durch die schmale Scheidewand getrennt, auf der wir gehen. Und diese Wand ist nichts als Mergel. Nur schüchtern tastet man zuerst, ob nicht der Boden plötzlich unterm Fuße nachgibt. Immer wieder mahnt ein an der Oberfläche halb überdeckter Riß zu neuer Vorsicht. Freilich merkt man bald, daß der Schutt doch fester ist, als er aussieht. Und herzhafter schreitet man vorwärts. Noch einmal steigt aus der weiten Oberfläche ein Kegel auf. Noch einmal geht es mühsam aufwärts. Dann haben wir erreicht, was wir gesucht. Von den fernen Höhen der Wüste Juda bei Beerseba schweift frei der Blick bis zu den Bergen im Osten des Toten Meeres. Kette hinter Kette und Rücken hinter Rücken baut sich im Westen der Südrand der rauhen Wüste Juda auf. In scharfer Silhouette heben sich die Pässe des Gebirges am Himmel ab. Gegen Süden begrenzt das reichgewellte Hochland der tiefe Spalt, an dessen Rand wir stehen, das trockene Wüstenland der Araba. Wir können seinen Lauf verfolgen bis zur Wasserscheide hin. Langsam steigt sie bis dorthin an, um dann zum Roten Meere langsam sich zu senken. Drüben überm Graben ragen die wild zerrissenen Spitzen von eschschera auf: das Edomiterland. Näher zu uns schließt sich das Hochland von dschebal an, ein mehr gleichmäßiges Plateau, fast wie das Moabiterland, das gegen Norden folgt. Doch hier, wo uns von drüben nur der tiefe Einbruch von Ghor und

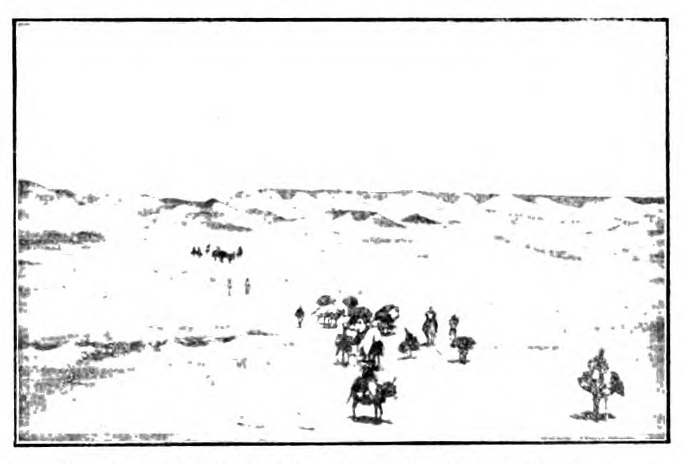


Abb. 3. Am Ausgang des wadi ennuchbar.
Nach einer Aufnahme von Lic. E. Baumann, Halle.

Araba noch trennt, ist es nicht mehr die gänzlich ungegliederte Mauer, als die es von den Höhen um Jerusalem erscheint. Jetzt sehen wir schon hinein in die tiefen Schluchten, die das Hochland zum Toten Meer herab entwässern. Vor ihrer Mündung locken sie in diesem Lande, wo Wasser alles ist, noch die üppigste Vegetation aus dem Boden hervor. Das ghor es-safie ist die herrlichste Oase, die da dicht neben dem Land des heißen Todes grünt und blüht. — Die Sonne schickt sich zum Scheiden an. Sie scheidet als ein König. Nicht still und ruhig, wie bei uns im Norden. Hier zeigt sie erst im Gehen, was sie kann. Erst kleidet sie die Berge in leuchtendes Karminrot. Im Scheiden wirft sie ihren Purpur auf die Erde. Das ganze weite Bergland strahlt in rotem Licht von drüben, wo die hohen Berge Judas zur Ebene am Mittelmeer abfallen, bis fern im Osten, wo die große Wüste anfängt. Die Sonne sinkt; im Osten wird das Rot zum Violett, indes der Westen in dunklem Blau herüberdämmert. Jetzt ist sie drunten. Nur die höchsten Gipfel streifen noch belebend ihre Strahlen. Das andre sinkt in Grau. Die Schatten halten siegreich ihren Einzug. Nun aber schnell zu den Zelten! Wir müssen die Mergelregion im Rücken haben, ehe es völlig Nacht wird.

Wir waren den ganzen letzten Tag keinem einzigen Menschen begegnet. Merkwürdig! das kommt einem hier kaum zum Bewußtsein. Es ist so selbstverständlich, daß man niemand sieht. Das Land, durch das wir am andern Morgen reiten, ist wieder mehr belebt. Denn dicht am Rand der Mergelhöhen zieht sich ein breiter Streifen grünen Buschwalds und Steppenlandes hin, bewässert von den Bächen, die nach den Winterregen aus den Bergen herunterstürzen, um meist, noch ehe sie das Tote Meer erreichen, sich aufzulösen. Das saftige Grün der Bäume auf beiden Seiten unsres Weges, der sich zuerst ganz nah dem Westrand des Einbruchs hält, heimelt uns an und weckt sehnsüchtige Erinnerungen an deutschen Buchenwald. Dem Orientalen mag es als ein Paradies erscheinen. Uns aber können Sidrstrauch und Euphratpappel Eiche und Fichte nicht ersetzen. Rechts aus den Mergelhöhen bricht ein Wadi nach dem andern vor. Und unser Weg führt ständig auf und ab. Mitten im Gebüsch kommt eine große Herde von Kamelstuten und -füllen auf uns zu. Schön sind die jungen Tierchen nicht, aber drollig. Halb ängstlich, halb neugierig sehen sie sich die seltsamen Eindringlinge an, um dann mit unbeholfenen Sätzen weiterzuspringen. Mit würdiger Gleichgültigkeit ziehen die alten vorüber.

Am tiefsten ist das Ghor näher am Westrand. Hier läuft die Hauptwasserader. In einem toten Nebental zogen wir südöstlich aufwärts quer durch die Araba. Die Hitze war hier furchtbar, auf den nackten, weißen Steinen, mehrere hundert Meter unterm Meeresspiegel, wo man ungedeckt den Strahlen der Sonne ausgesetzt ist. Wir waren dem Ostrand des großen Grabens schon ganz nahe gekommen, da zog eigenartiges Gemäuer die Blicke auf sich. Eine große Fläche ist von Mauerzügen in lauter Rechtecke zerlegt. Die Mauern sind aus Feldsteinen aufgebaut, die Lücken hat man mit kleineren Steinen ausgefüllt. Daneben sind Spuren einer alten Wasserleitung erhalten, das Ganze die Reste einer längst verschwundenen Kultur. Wo einst fleißige Arbeiter dem Boden seine Früchte abgerungen haben, da ziehen heute nur wenige Beduinen mit ihren Ziegen, Schafen und Kamelen.

Nach kurzer Mittagspause ritten wir noch eine kleine Strecke in der Araba südwärts bis zur Mündung des nächsten Wadi. Dann bogen wir im sel ed-dahl in die Berge. Schon das Bewußtsein schuf uns neue Kräfte, daß wir die glühende Araba im Rücken hatten. Bald fand man auch im Schutz des steilen Südhangs Schatten. Dichtes Oleandergestrüpp und Euphratpappeln deuteten den Weg an, den in der Regenzeit der Bach zu machen pflegt, wo auch wohl jetzt noch unterm Boden Wasser lief. Ein paarmal trat es sogar kurz zutage. Im Anfang sind die Talwände noch vielfach nackter Fels. Unzählige ungenannte Künstler haben sich in dem glatten Stein verewigt. Seltsame Linien und Zeichen hat Menschenhand hier in den Fels gegraben: Stammeszeichen wandernder Beduinen. Daneben stehen Namen in den verschiedensten Schriften.

Langsam verliert das Tal an Romantik und gewinnt an Lieblichkeit. Grüne Matten begrenzen es auf beiden Seiten. Die Gebirgsstöcke mit ihren Felspartien erdrücken nicht mehr, sie erfreuen nur noch. Das Gebüsch wird immer dichter und üppiger. Und plötzlich rinnt ein kleines, frisches Bächlein im breiten Bett. Jetzt haben wir ja, was wir zum Nachtlager brauchen. Das dichte Buschwerk, das weit über Manneshöhe den ganzen Platz bedeckt, so daß die Zelte sich drin verstecken können, kommt einem hier zu Lande fast wie Urwald vor. Und dieser stille, heimliche Winkel liegt inmitten einer reichen, schönen Gebirgsnatur. Nicht Alpenlandschaft ist es, eher Alblandschaft. Die Berge sind bis zu den Gipfeln mit einem grünen Teppich überkleidet, aus dem da und dort bescheidene Blümchen ihre Köpfe heben. Mag sein, daß uns der Ritt durch die furchtbare Araba empfänglicher gemacht hat für die lieblichen Schönheiten dieser Natur; jedenfalls war es uns unbeschreiblich wohl. Und mit Vergnügen machten wir uns noch einmal auf, um den dschebel dtscherdschil zu besteigen. War auch die Fernsicht auf die sanft gewellten grünenden Höhen bei weitem nicht so großartig, wie wir sie tags zuvor genossen, so lohnte sich der Gang doch reichlich. Das Schönste war, daß man die steifen Glieder behaglich wieder auf frisch grünem Rasen recken konnte.

Ähnlich wie auf uns, schien der Wechsel der Umgebung auch auf die Dienerschaft gewirkt zu haben. Als wir abends nach dem Essen vor die Zelte traten, da fingen sie am Lagerfeuer zu tanzen an. Holz gab's genug, und immer neue Prügel warf man in die Glut, daß die Flammen hoch auflohten. Und dabei standen unsre Araber in ihren malerischen roten und blauen Gewändern, der eine nur im Fez, indes der andre ein buntes Tuch herumgewunden hatte. In Reihen traten sie einander gegenüber. Jetzt stimmt einer ein Verschen an. Da fällt die ganze Reihe ein, klatscht mit den Händen den Takt dazu und stampft mit den Füßen den Boden. Und die andre Seite nimmt den Vers auf und gibt ihn zurück. Erst ging's nur langsam hin und her. Doch wie der Eifer wuchs, die Augen glühten, und rascher, immer rascher der Takt ertönte, da packte und fesselte das farbenfrohe Bild uns alle. Und wie am Höhepunkt der Reigenführer erst den Revolver zog und blitzend der Schuß zum Himmel fuhr, da kannte der Jubel keine Grenze mehr.

So spielten sie und sangen ein, zwei Stunden lang in der herrlichen, frischen Frühsommernacht. Dann zogen wir in unsre Zelte uns zurück und träumten bald von den tannendunkeln Bergen der fernen Heimat, von deren Höhen jetzt der Schnee wohl schmolz.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Januar.

Es hat wohl nicht jeder Kosmosleser einen Garten am Hause oder vor der Stadt; diese Blumenfreunde werden sich daher auf die Zimmergärtnerei verlegen. Das ist eine dankbare und lohnende Liebhaberei, wenn die Blumenpflege richtig ausgeübt wird. Mißerfolge aber verleiden diese schöne Blumenzucht, und damit solche möglichst vermieden werden, wollen wir den Blumenfreunden mit monatlichen Ratschlägen helfend zur Seite stehen.

Die Zimmergärtnerei umfaßt kein so eng begrenztes Feld. Der Pflanzen- und Blumenschmuck dehnt sich von den Fensterbänken in das Zimmer hinein, einen Wintergarten bildend; er wächst hinaus auf den Balkon, die Veranda und Terrasse; der Dachgarten und der Hofgarten oder Gartenhof entsteht; es gibt nicht ein Haus, in und an dem es nicht an vielen Stellen blühen kann und prächtige Blattpflanzen ihre köstlichen Formen entfalten können. Und wir haben in der Zimmergärtnerei noch einen Vorzug vor der Gartenpflege im Freien. Während draußen der Winter alles Blühen darniederhält, hebt es an den Zimmerfenstern erst recht an.

Es ist die Treiberei der Zwiebelgewächse, die sich so lohnend erweist. Allerdings mußten die Vorarbeiten hierzu im Oktober erfolgen; wir werden daher im Herbste auf diese näher eingehen. Wer aber vorgesorgt hat, der kann sich nun an den blühenden Tulpen, Hyazinthen, Krokus und anderen erfreuen. Sie dürfen aber nicht in zu warmem Zimmer stehen, in kühlen Räumen hält der Flor länger an. Die auf Gläsern getriebenen Hyazinthen wollen aber stets frisches Wasser haben; aufgebrauchtes ist zu ersetzen, was bei den Patentgläsern leicht zu besorgen ist. Eine Messerspitze Salpeter, dem Wasser beigegeben, hält dieses länger frisch. Die Größe der Hyazinthenblüte hängt nicht immer von der Größe der Zwiebel, sondern von der Sorte ab, wenn sie sonst in guter Kultur stand.

Die Blattpflanzen bedürfen besonderer Pflege. Mit dem Begießen heißt es vorsichtig zu sein. Die Erde darf nicht zu naß, aber auch nicht zu trocken sein. Ihre dunkle Farbe täuscht oft sehr, der Boden muß daher etwas gelockert und auf den Feuchtigkeitszustand untersucht werden. Dieses Lockern des Bodens ist für ein gutes Gedeihen der Pflanzen auch eine Notwendigkeit. Häufiger sind aber die Blätter feucht abzuwaschen. Der Zimmerstaub, der naturgemäß im Winter stärker auftritt wie im Sommer, verstopft die Poren in den Blättern und beeinträchtigt das Wachstum. Auf Düngung müssen aber sämtliche Pflanzen, die im Winter eine Ruhezeit haben, verzichten, ebenso darf ein Verpflanzen jetzt nicht vorgenommen werden. Die Pflanzen auf den Fensterbänken leiden sehr durch die scharfe Luft, die durch die Fensterritzen die Töpfe trifft, wodurch die Wurzeln, die gerade der Wärme bedürfen, gestört werden. Ein Papier- oder Tuchstreifen in Topfhöhe vor das Fenster gehängt, hilft diesem Übelstande ab. Soll dem Zimmer frische Luft zugeführt werden, so wird erst das durch eine Tür verbundene Nebenzimmer durch Öffnen des Fensters tüchtig durchlüftet, dann das Fenster geschlossen, und wenn sich die Luft wieder etwas erwärmt hat, diese durch die geöffnete Tür in das Zimmer hereingelassen. Treten besonders kalte Frostnächte ein, so ist es ratsam, die Töpfe des Abends vom Fenster in das Zimmer hineinzustellen. Besondere Erfolge in der Zimmergärtnerei verbürgt die richtige Wahl der hierfür geeigneten Pflanzen. Die Auswahl hierin ist nicht gering.

Recht bekannt und beliebt ist die sogenannte Zimmeredeltanne (Araucaria excelsa). Zu ihrem Gedeihen bedarf diese hübsche Konifere etwas feuchte Luft; die trockene, zu warme Zimmerluft verursacht das Eintrocknen der unteren Zweige, wodurch die Pflanze unansehnlich und wertlos wird. Ein häufiges Bestäuben mit dem Tauspender wird dieses Übel nicht aufkommen lassen. Einmal abgestorbene Zweige werden zwar nicht mehr durch neue ersetzt, aber eine so verunstaltete Tanne läßt sich wieder verjüngen. Die Spitze wird dicht an der obersten Astetage abgeschnitten und als Kopfsteckling behandelt. Hierzu gehört nun eigentlich ein Warmbeet, aber ein Versuch im Zimmer kann auch glücken. Der Steckling kommt in einen Topf mit guter Mistbeeterde und wird dann mit einer Glasglocke bedeckt. Den bunten Bandschmuck, den man so vielfach an diesen Zimmertannen sieht, soll man aber nicht daran lassen; er verunziert die hübsche Pflanze.

Der Wunsch eines jeden Blumenfreundes wird wohl sein, mindestens eine schöne Palme zu besitzen. Viele stellen sich deren Kultur wohl zu schwierig vor. Tatsächlich sieht man oft Exemplare, die diese Befürchtung begründet erscheinen lassen. Solche Palmen aber sind entweder unrichtig behandelt, oder es sind unrichtige Sorten gewählt worden. Es sollten nur widerstandsfähige Arten genommen werden, dann wird's bei einigem Aufmerken nicht am Gedeihen fehlen. Die Kultur solcher Palmen ist dabei sehr einfach. Die schöne Fächerpalme, Latania borbonica (Livistonia sinensis) entwickelt sich im kühlen Zimmer, wie die folgenden Arten, recht gut, wenn sie nur behandelt wird, wie ich vorhin bei den Blattpflanzen angegeben habe. Sie darf aber im Sommer nicht in die brennende Sonne gestellt werden. Zeigen sich braune Blattspitzen, so kann dies die trockene Zimmerluft verursacht haben; es ist aber auch ein natürlicher Vorgang, wenn die trockenen Spitzen nicht allzu sehr in die Blattfieder hineinragen. Sie werden mit der Schere abgeschnitten, wobei das Blattgrüne nicht verletzt werden darf. Ihr ähnlich in der Beschaffenheit der Blätter ist Kentia belmoreana und K. forsteriana. Auch eine hübsche, empfehlenswerte Palme. Die härteste ist die Zwergpalme, Chamaerops humilis, dann die etwas kräftiger wachsende Hanfpalme, Cham. excelsa. Sie sind so anspruchslos in der Pflege, wie nur eine Blattpflanze sein mag. Zu Prachtexemplaren kann sich die Dattelpalme, Phönix dactylifera und Ph. canariensis entwickeln. Die Dattelpalme läßt sich sogar im Zimmer aus Samen heranziehen. Ich sah bei einer Dame eine Phönix, die auf einer Ausstellung



einen Preis bekommen haben würde, und die sie selbst aus einem Dattelkern gezogen hatte. Datteln sind ja überall zu haben. Man nehme von solchen die Kerne und lege sie in kleine, mit Sägemehl gefüllte Blumentöpfe, die stets feucht gehalten und in die Nähe des Ofens gestellt werden müssen. Wo das Sägemehl fehlt, kann auch lockere Mistbeeterde genommen werden. Es dauert eine Weile. Dann zeigen sich schilfartige Blättchen. Sind diese etwa 10 cm hoch, dann kommen die Pflänzchen in mit Palmenerde*) gefüllte Töpfchen. Die Wurzel ist aber beim Verpflanzen zu schonen. Über die Zusammensetzung der verschiedenen Erden für die Topfpflanzen möchte ich an dieser Stelle nichts weiter sagen, da dem Blumenfreunde, der einen Garten nicht besitzt, ihre Beschaffung Schwierigkeiten bereitet. Wird eine Verpflanzung notwendig, dann besorgt das am besten der Gärtner. Der März ist hierfür die beste Zeit. In den meisten Fällen wird aber eine gute, lockere Mistbeeterde genügen. In den Topfuntersetzern darf jedoch niemals Wasser stehen, sofern es sich nicht um Sumpfpflanzen handelt, das erzeugt Wurzelfäule. Das zum Gießen und Bestäuben verwendete Wasser soll mindestens Zimmerwärme haben.

*) Die Erdmischung für junge, bis 4jährige Palmen besteht aus 2 Teilen Laub- und 1 Teil Mistbeeterde, für ältere zu gleichen Teilen aus Laub-, Mistbeet- und Rasenerde.

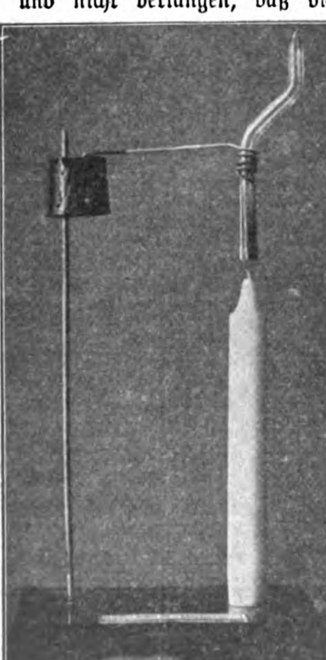
Auch die grünen Dracänen, Dracaena oder Cordyline indivisa, congesta und rubra, sind dankbare Zimmerpflanzen; sie erhalten dieselbe Pflege wie die Palmen.

Geradezu unverwüstlich ist Aspidistra (Plectogyne) elatior. Sie kommt an hellem und dunklem Standort fort, verträgt reichliche Bewässerung und Trockenheit. Nur aber, daß sie eben bei guter Pflege ein anderes Aussehen hat als bei vernachlässigter. Regelmäßiges Begießen und Bespritzen, Abwaschen der Blätter, kühler Standort, und die Aspidistra wird zu einer Schaupflanze.

Im Keller stehen Lorbeer, Evonymus und Aucuba; sie dürfen nicht austrocknen und müssen hin und wieder begossen werden. G. Heick.

Zum Nachdenken und Probieren.

Eine Gasanstalt einfachster Art. Unsere Voreltern mußten sich zur Beleuchtung ihrer Räume mit dem qualmenden Kienspan, der winzigen Flamme des Rüböllämpchens oder der schmierigen Talgkerze begnügen. Wir können kaum begreifen, daß sie mit derartigen minderwertigen Beleuchtungsmitteln auskommen konnten, und meinen schon bescheiden zu sein, wenn wir uns mit einer Petroleumlampe begnügen und nicht verlangen, daß die Gas- oder elektrische Leitung in jedem Zimmer unserer Wohnung zur Verfügung sei. Und doch können alle diese Lichtquellen, vom Kienspan bis herauf zur Gasflamme, nur als solche dienen, weil in ihnen allen der gleiche chemische Vorgang sich abspielt, indem nämlich unter Hinzutritt von Sauerstoff der Kohlenstoff und verschiedene seiner Verbindungen (besonders auch die mit dem Wasserstoff) sich mit dem erstgenannten Gas zu Kohlensäure vereinigen. Es ist nur eine Nebenerscheinung, daß bei diesem Vorgang zugleich Licht erzeugt wird, denn wir haben Lichtquellen, die ohne eine Vereinigung von Kohlenstoff und Sauerstoff zu Kohlensäure, mit andern Worten, ohne daß eine Verbrennung stattfindet, reichlich Licht liefern, z. B. der Kohlefaden in der luftleeren elektrischen Glühlampe; und wir haben Verbrennungsvorgänge, z. B. den Stoffwechsel des menschlichen Körpers, bei welchen die Verbindung des in den Nahrungsmitteln aufgenommenen Kohlenstoffes mit dem eingeatmeten Sauerstoff zu Kohlensäure ohne jede Licht-, wohl aber unter Wärmeerscheinung (Körperwärme) erfolgt.



Bei dem Kienspan, der Kerze und der Petroleumlampe geschieht die Umbildung der Kohlen- bezw. Kohlenwasserstoffe und ihre Vereinigung mit dem Sauerstoff der Luft in der Nähe der Flamme. Beim Leuchtgas sind der Ort der Erzeugung und der des Verbrauchs räumlich oft ziemlich voneinander entfernt, so daß die Mehrheit wohl mit der Anwendung des Leuchtgases sehr vertraut ist, weniger aber mit dessen Herstellung. Durch Glühen der aus organischen Stoffen entstandenen Steinkohle unter Luftabschluß, die sogenannte „trockene Destillation", werden verschiedene Kohlenwasserstoffe frei, die, nachdem sie verschiedene Reinigungs- und Waschprozesse durchlaufen haben, als Leuchtgas in Gebrauch genommen werden.

Das Stearin unserer gewöhnlichen Kerzen ist auch organischen Ursprungs (es wird hergestellt, indem man dem Talg die weichen Fette entzieht) und besteht in der Hauptsache aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Zünden wir eine solche Kerze an, so hat der aus Pflanzenfaser bestehende, brennende Docht die Aufgabe, zunächst das Brennmittel aus dem festen in den flüssigen Zustand überzuführen — es durch die Wärme der Flamme zu schmelzen. Durch die Kapillarität des Baumwollgewebes wird dann die flüssige Masse gehoben, und sie wird infolge der Hitze gasförmig. Dieses noch nicht entzündete Gas bildet den inneren dunklen Teil der Kerzenflamme. Erst im äußeren Teil, dem Mantel, erfolgt die Vereinigung der aus dem Stearin entstandenen Gase mit dem Sauerstoff der Luft, und wir erhalten eine leuchtende Flamme. Der Mantel ist aber nicht nur der hellste, sondern auch der wärmste Teil der Flamme, während der dunkle Kern weniger erhitzt wird.

In das Innere der Flamme können wir nun eine Röhre einsetzen, das dort erzeugte Gas, während die Kerze ruhig weiterbrennt, herausleiten, und es an der Spitze der Röhre entzünden. Die Kerze stellt uns also die Gasfabrik dar, das Glasrohr die Leitung und das an der Spitze entzündete Flämmchen die Verbrauchsstelle des Gases.

Hierzu benütze ich den nebenstehend abgebildeten,

höchst einfach herzustellenden Apparat und habe nie mehr über Mißerfolge zu klagen.

Das Bodenbrett für die Vorrichtung wird im Ausmaß 10:17 cm gefertigt. Vorne wird aus demselben ein kleiner Kreis ausgesägt, der zum Einsetzen der Kerze dient. Der vordere der beiden Querriegel, die angeleimt werden, um das Bodenbrett gegen Verziehen zu schützen, wird ziemlich breit genommen und bildet so den Verschluß für den Kerzenhalter. In einer Entfernung von ca. 9 cm wird gegenüber dem Kreis zum Einstecken der Kerze ein ungefähr 26 cm hohes Eisenstäbchen eingeschlagen. Sehr starker Draht oder ein Stück eines sog. Vorhangstäbchens kann hierzu verwendet werden. Das erforderliche Glasrohr soll 20 cm in der Länge und 6 mm im Lichten messen. Zunächst ist es in der aus der Abbildung ersichtlichen Form zu biegen. Dies kann über jeder Spirituslampe geschehen. Man hält das Rohr an der zu biegenden Stelle in die Spitze der Flamme und dreht es hin und her. Bald merkt man, daß es auf leisen Druck nachgibt, und nun biegt man es in der gewünschten Form. Beim Ausziehen der Spitze muß etwas länger erwärmt werden. Die zunächst geschlossene dünne Röhrenspitze wird an der gewünschten Stelle mit einer guten Dreikantfeile mit feinem Hieb ringsum eingeritzt und dann abgebrochen.

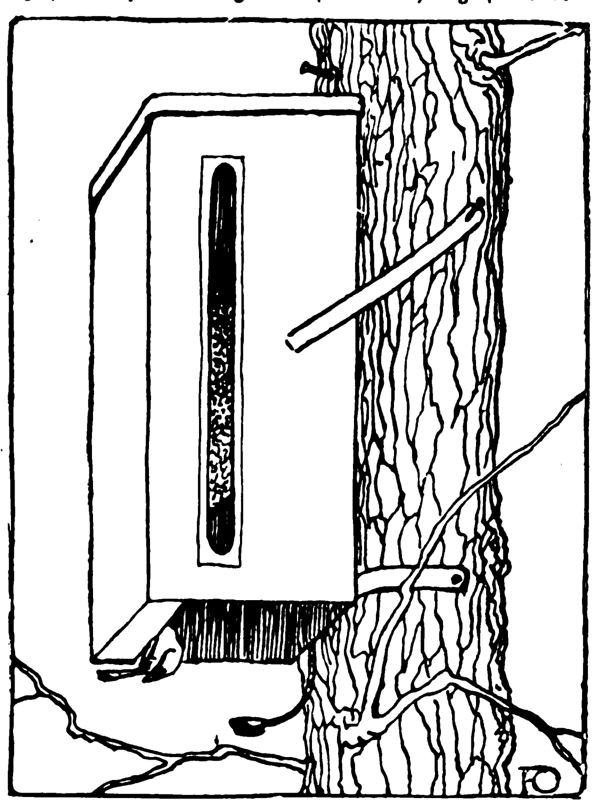
Aus nicht zu dünnem Eisendraht wird hierauf um das Glasrohr eine Spirale gewunden und das gerade Ende des Drahtes in einen Kork eingesteckt. Dieser wird durchbohrt und läßt sich in der Bohrung auf der Eisenstange verschieben, muß hier aber so viel Reibung haben, daß er in jeder Stellung hält, ohne abzurutschen. Diese Einrichtung ermöglicht es, das Glasrohr stets so nach allen Richtungen zu verschieben, bis sein unteres Ende sich genau im dunklen Teil der Flamme befindet.

Das herausgeleitete Gas wird entzündet und brennt beliebig lang. Natürlich muß man beim Niederbrennen der Kerze auch für rechtzeitiges Tieferstellen des Leitungsrohres Sorge tragen. Der ganzen Vorrichtung gibt man ein hübsches Aussehen, indem man die Holzteile dunkel beizt und dann lackiert.

Raymund Fischer, München.

Praktischer Sammler.

Meine Automaten für Vögel. Lange Winter gaben mir reichlich Gelegenheit, die verschiedenen Fütterungsarten für Vögel auszuprobieren. Dabei zeigte sich die unumgängliche Notwendigkeit der Berlepsch'schen Forderungen über Wetterschutz sowohl im Sinne der Sparsamkeit als auch, um nicht mit verdorbenem Futter Schaden zu stiften. Die schönste Weise scheint mir der Futterbaum zu sein; aber ich fürchte, seine Anwendung wird nicht so allgemein werden können, wie es zur Erhaltung der Vögel, speziell der Meisen nötig ist; er verlangt immerhin recht oft eine neue Ausstattung, und solche Erneuerungen sind nach meiner Erfahrung immer die schwachen Stellen der Füttermethode, es kommt immer wieder zu Unterlassungen, da das Leben nur wenigen die nötige Zeit und Muße gönnt, ihre Sorge andauernd den kleinen Hungrigen zuzuwenden. Dasselbe gilt von dem vorzüglichen hessischen Futterhaus und dem drehbaren Futterkasten des Professors Schwarz. Meine gefiederten Gäste werden am bequemsten an meine Fenster gefesselt durch die Berlepsch'sche Futterglocke. Die absolute Zuverlässigkeit, mit der die Meisen stets an gleicher Stelle ihr Körnlein fanden, ließ an dem Apparat einen höchst anmutigen, regen Verkehr andauernd entstehen. So schien mir dies System das sparsamste und bequemste, daher zuverlässigste und für den praktischen Vogelschutz wegen der Bevorzugung der Meisen das beste. Ich glaube nicht, daß eine Behörde es unternehmen wird, sämtliche Samenfresser in den Forsten durchzufüttern, dagegen scheint mir die Erhaltung ungezählter Meisen in den Wäldern durch selbsttätige Apparate möglich und rentabel. Dazu war allerdings nötig, daß ein solcher Apparat noch mehr als die Futterglocke von der menschlichen Bedienung und Kontrolle unabhängig gemacht werde. Nachdem ich durch Ausprobieren verschiedener Vereinfachungen gefunden hatte, daß die einfache Kastenform, nach unten offen, den gewollten Zweck der sparsamen Abgabe, wie absoluten Schutzes vor Wetter und Wind, Regen und Schnee erfüllte, war sofort die Möglichkeit gegeben, diese Konstruktion in größeren Abmessungen herzustellen. So faßt die jetzt im Handel befindliche „Meisendose" in ihrer größeren Form 8 Liter Hanf und leistet durch Wochen bis Monate Hilfe. Auch die Billigkeit dieser Vorrichtung ist m. E.



ein wesentliches Moment, dem praktischen Vogelschutz zu dienen. Dr. Bruhn.

Simmentaler Rindvieh. Zu den wegen ihrer Nutzbarkeit geschätztesten Rinderrassen gehört die Simmentaler, ein hervorragend schöner und kräftiger Schlag des Schweizer Fleckviehs, das sich seiner Ab-



stammung nach in direkter Linie auf das alte Urrind (Bos primigenius) zurückführen läßt, dessen Schädel und Knochen vielfach noch in Torfmooren gefunden werden. Diese Schweizer Schläge werden den Rindern der norddeutschen Tiefebene gegenüber vorzüglich durch den schweren, massigen Körperbau und die gefleckte Haarfärbung charakterisiert. Die Stirn ist auffallend stark und breit, die Hörner kurz. Die breite Brust, die stämmigen Gliedmaßen, der muskulöse Nacken und der kurze Hals machen diese Rinder zum Ziehen besonders geeignet. Auch erweisen sich die Ochsen als sehr mastfähig, und Stiere können das kolossale Gewicht von 1500 kg erreichen. Die Milchergiebigkeit der Kühe ist eine beträchtliche und kann durch rationelle Zucht auf Leistung im Laufe weniger Generationen noch ganz erheblich gesteigert werden. Dazu gehört, daß man über die Milcherträge der einzelnen Kühe ganz genau Buch führt und dann immer nur die Kälber der besten Kühe zur Weiterzucht benützt.

Simmentaler Zuchtfarre, Gelbscheck, 3½ Jahre alt. (Im Besitz in Rotenberg bei Stuttgart.) Nach Photogr. von L. Schaller, Stuttgart.

Das Aquarium im Januar. Der Januar ist der Ruhemonat fürs Aquarium. Zwar zeigen sich manche, in gut geheizten Aquarien gehaltene Fische schon laichlustig, aber es hat nicht viel Zweck, ihnen das Ablaichen zu gestatten, da man die Jungen doch nur in den seltensten Fällen hoch bringt. Man hält solche Fische dann besser in einem nur mäßig temperierten Gesellschaftsaquarium ohne bodenständige Pflanzen. Es genügt eine einmalige Fütterung täglich, und auch ein gelegentlicher Fastentag schadet nichts. Die einheimischen Lurche und Kriechtiere liegen im Winterschlaf in einem ungeheizten, aber frostfreien Raume, die ausländischen dagegen bedürfen jetzt starker Heizung, die bei Wüstentieren am besten vom Boden aus erfolgt, während man bei Klettertieren den Heizapparat zweckmäßig im Inneren eines künstlichen Kletterbaumes anbringt. Für Südeuropäer genügt übrigens gewöhnliche Zimmerwärme.

(Wir entnehmen diese Monatsübersicht dem „Kalender für Aquarien- und Terrarienfreunde". I. Jahrg. 1909. Herausg. unter Mitwirkung hervorragender Fachleute von Dr. K. Floericke. Naturw. Volksbücher des „Kosmos", Nr. 2/3. Preis 50 ₰).

Prüfung von Bienenwachs. Ein sehr einfaches Mittel zur Prüfung von Wachs auf seine Reinheit ist folgendes: Man nimmt ein bleistiftdickes, etwa 2 cm langes Stückchen von dem zu untersuchenden Wachs, gibt es in ein Gläschen, übergießt es 2 cm hoch mit Benzin und läßt es 2 Stunden ruhig stehen. Ist es ein echtes Bienenwachs, so wird es in ganz kleine Plättchen zerfallen; ist es Paraffin oder Pflanzenwachs, so bleibt es unverändert in einem Stück. Ist es aus diesen Bestandteilen gemischt, so werden sich zwar kleine Plättchen loslösen, aber die Form des Probestücks bleibt doch erhalten. Bei einiger Übung kann man auf diese einfache Art und Weise sogar den Prozentgehalt des echten Bienenwachses in der vorliegenden Wachsmischung bestimmen.

Zusammenkitten von Bernsteinstükken. Bernsteinstücke kann man zusammenkitten, indem man sie erwärmt, mit Ätzkali befeuchtet und dann fest aneinanderdrückt. Die Verbindung geschieht so vollkommen, daß nachher kaum eine Spur der künstlichen Vereinigung zu sehen ist.

Geflügelfütterung im Winter. In einem gegen Regen, Schnee und rauhe Zugluft geschützten Raume richte man einen tüchtigen Haufen Strohhäcksel her und gebe jeden Morgen ein paar Handvoll Körner hinein, wozu besonders Buchweizen, Gerste und Weizen zu empfehlen sind. Sobald das Geflügel am Morgen aus dem Stalle entlassen wird, wird es eifrig den ganzen Haufen nach Körnern durchsuchen und durchscharren und sich dabei die nötige Bewegung und damit auch Wärme verschaffen. Noch besser wird dieser Zweck erreicht, wenn man zugleich einige Kohlköpfe nicht zu niedrig an der Wand oder Decke aufhängt, so daß die Hühner ordentlich springen und flattern müssen, um zu dem ihnen auch im Winter sehr zuträglichen Grünfutter zu gelangen. Gegen Mittag gibt man dann das übliche Weichfutter in sauberen Trögen und in lauwarmem Zustande, jedoch nie mehr, als die Tiere zu einer Mahlzeit glatt aufzehren, ohne übersättigt zu werden. Als Stoffe zur Weichfutterbereitung eignen sich gekochte und zerdrückte Kartoffeln, Getreideschrot, Kleie, Fleisch- und Fischmehl, Biertreber, Malzkeime, allerlei Küchen- und Molkereiabfälle. Abends gibt es dann wieder Körner, weil diese über die Nacht besser vorhalten. Bezüglich der Kälte sei man nicht zu ängstlich: kräftige und gesunde Hühner gehören auch im Winter bei halbwegs günstigem Wetter hinaus ins Freie.

Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Februar.

Am Fenster blüht es schon langsam dem Frühling entgegen. Die bunte Blumenpracht läßt uns das Frühlingsblühen draußen wieder aufs neue ahnen Kommen doch im Garten schon langsam die Schneeglöckchen hervor.

Da in der Pflege unserer Zimmerpflanzen für diesen Monat nichts neues zu sagen ist, weil sie sich in denselben Bahnen wie im Januar hält, so wollen wir heute Umschau in dekorativen Zimmerpflanzen halten, die wenig Pflege beanspruchen und nicht so empfindlich sind. Ich möchte zunächst einige aus dem schönen Farnreich empfehlen.

Unsere heimische Flora ist gewiß nicht arm an schönen Farnen, für unsere Zwecke kommen aber nur solche in Betracht, die ihre grünen Wedel auch im Winter behalten. Auch darin können unsere Farne uns manches bieten. Zunächst den herrlichen Hirschzungenfarn, Scolopendrium vulgare, dessen lederartige, glänzende, ganzrandige Blätter gar nicht an einen Farn erinnern. Bei guter Kultur erreichen die Blätter eine Länge bis zu 48 cm. Es werden auch verschiedene Abarten davon kultiviert. Für kleinere Töpfe wäre auch der Rippenfarn, Blechnum spicant, zu empfehlen. Aus der großen Menge dankbarer, für das Zimmer geeigneter Gewächshausfarne will ich auch einige nennen. Der höckerige Saumfarn, Lomaria gibba, gleicht fast einer jungen Palme, so kräftig sind seine Wedel, während Nephrolepis scotti mit zierlicheren Wedeln von unvergleichlicher Schönheit ausgestattet ist. Noch kleiner, mit Wedeln von 10 cm Länge, ist Nephrolepis piersoni, dessen zierliche Wedel diesen Farn zu einem der schönsten machen; er ist sehr raschwüchsig. Wenn ich die schönen, empfehlenswertesten Arten durchgehe, kommen mir eine solche Menge vor, daß deren Aufzählung den Rahmen dieser Abhandlung überschreiten würde. Denn es schließen sich auch noch zahlreiche winterharte Arten an, die unserem Klima nicht entstammen. Also bei der Besetzung des Blumenfensters und -tisches vergesse man ja nicht die Farne, es dürfen nur nicht die empfindlichen des Warmhauses sein. Alle wollen viel Feuchtigkeit, schattigen Standort, mitunter etwas Düngung und häufige Überbrausung.

Sehr schön macht sich der schottische Efeu zwischen anderen Pflanzen. Er darf nur nicht zu warm stehen, nimmt aber auch mit einer nicht gerade zu lichten Stelle vorlieb. Auch der Efeu will Düngung, also Nahrung haben. Es gibt verschiedene Arten mit weißbunt geaderten und gefleckten Blättern, dazu auch klein- und schlitzblättrige. Sie sind alle hübsch.

Als dankbare Zimmerpflanzen erweisen sich die Blattbegonien. Begonia rex in verschiedenen Arten und Begonia metallica sind sehr zu empfehlen, dazu bringt letztere zu ihren handgroßen grünen, auf roten Stielen sitzenden Blättern in reichen Dolden rosa Blüten. Nahrhafte, durchlässige Erde und Aufstellen der Pflanze in gleichmäßig warmem Raume am Fenster ist zu einem guten Gedeihen erforderlich.

Eine Schlingpflanze ist zur Bildung hübscher Gruppen oder zur Ausfüllung von Lücken oft recht willkommen. Sehr dankbar bei ein wenig Pflege erweist sich die allbekannte Tradescantia. Ihre frischgrünen Ranken wachsen üppig und zeigen gesundes Aussehen, wenn die Erde gleichmäßig feucht gehalten und ihr mitunter etwas Nährsalz zugesetzt wird. Sie läßt sich auch auf dem Boden größerer Töpfe, in denen eine Blattpflanze noch reichlich Raum gelassen, anpflanzen und trägt so zur schöneren Wirkung einer allein stehenden Pflanze bei. Allerdings darf diese unter der Schlingpflanze nicht leiden, weshalb für hinreichende Nahrung Sorge getragen werden muß. Die Abart mit rot-weiß-grünen und die mit weißgrünen Blättern ist ebenfalls recht hübsch, aber etwas empfindlicher wie die grüne Art. Ein sehr empfehlenswertes Ampelgewächs ist die Tradescantia, zumal für größere Ampeln, etwa solchen aus Draht oder aus Holzleisten, die das Hervorquellen der Ranken sowie anderer Pflanzen, etwa zierlicher Farne, gestatten. Solche Ampeln sind im Erker, zwischen Säulen oder dergl. von vorzüglicher Wirkung.

Eine andere Schlingpflanze, die man heute weniger sieht, die sich aber sehr zur Topfkultur eignet, ist der sogenannte Sommer- oder Schnellefeu, Micania scandens. Das ist auch etwas für die Berankung des Balkons, denn bei dem raschen Wachstum der Pflanze lassen sich sogar Lauben bilden, die bei dem frischen Grün der efeuartigen Blätter recht sommerlich aussehen. Aber auch im hellen Zimmer, im Zimmer- und im Wintergarten ist der Sommerefeu recht gut zu verwenden. Denn bei seinem raschen Wachstum bilden sich malerische Behänge, so daß diese Schlingpflanze auch hier zur Bekleidung von Lauben, Säulen, Bogen und dergl. dienen kann. Im Freien fallen die üppigen Ranken dem Frost zum Opfer, aber ich habe den Wurzelstock sogar in einem milden Winter durchbekommen; im nächsten Frühjahr trieb er fröhlich aus, und das Wachstum war ein überaus üppiges, so daß die Pfeiler der Gartentür, an die der Efeu gepflanzt war, über und über mit Ranken bedeckt waren. So ist die Pflanze also auch im Zimmer von guter Ausdauer und gedeiht bei einiger Pflege recht gut. Blüten gibt's allerdings nur unscheinbare.

Früher war die Kamelie eine beliebte Topfpflanze bei den Blumenfreunden, heute sieht man sie weniger. Die Blume ist für den heutigen Geschmack etwas steif, und zu Blumenarbeiten und zum Schneiden ist sie gar nicht geeignet. Doch gewährt eine in guter Kultur stehende Pflanze im vollen Blütenschmucke einen schönen Anblick. Eine häufige Klage bei der Kamelienpflege ist die über das Abfallen der Blütenknospen. Das verleidet manchem die Lust zur weiteren Pflege. Und doch ist diesem Übelstande leicht abzuhelfen, vielmehr leicht vorzubeugen. Es ist hier die gleiche Vorsicht zu gebrauchen wie bei dem Epiphyllum, dem sogenannten Fuchsienkaktus, der ebenfalls leicht die Blütenknospen verliert. Die Pflanzen dürfen während der Zeit des Knospenansatzes, wie auch während der Blütezeit, ihren Standort nicht verändern, sie bleiben ruhig in der

einmal eingenommenen Stellung am Blumenfenster stehen. Dann ist auch ein gleichmäßiges Begießen erforderlich. Ein einmaliges Austrocknen der Erde läßt die Knospen nicht mehr zur Entfaltung kommen.

Da finden wir auf einigen Blumentöpfen kleine Insekten. Sonderbares Getier. Die sprungartigen Bewegungen, die die Tiere ausführen, die großen Punktaugen und die beißenden Mundteile lassen sie als weiße Springschwänze, Lipura fimetaria, erkennen. Während dieser auf der Erde der Blumentöpfe vorkommt, ist der schwarze Springschwanz auf den Mistbeeten und im Frühjahr auf den Gartenbeeten zu finden. Sie erweisen sich dadurch schädlich, daß sie die zarten Wurzeln junger Pflanzen benagen. Zu vertreiben sind sie durch Begießen mit einer Brühe, die man durch Abkochen von Zigarrenresten oder Tabak bereitet. Diese Abkochung schadet den Topfpflanzen nicht. G. Heik.

Zum Nachdenken und Probieren.

Warum fährt die Lokomotive eines anfahrenden Zuges zuerst eine kurze Strecke rückwärts? Wer häufig Gelegenheit hat, das Anfahren von Eisenbahnzügen zu beobachten, dem wird es aufgefallen sein, daß, besonders bei schweren und langen Zügen, die Lokomotive anfangs um einige Meter rückwärts fährt, und erst dann in die Fahrtrichtung übergeht. Was ist der Grund für dieses auf den ersten Blick widersinnig erscheinende Verfahren? Wir wollen etwas weiter ausholen. Um einen ruhenden Gegenstand, sagen wir einmal einen Wagen, in Bewegung zu setzen, bedarf es einer gewissen Kraft, und diese Kraft ist um so größer, je größer die Masse des zu bewegenden Körpers ist. Ist aber der Gegenstand einmal in Bewegung begriffen, so wird er diese Bewegung so lange fortsetzen, bis äußere Kräfte — der Widerstand der Luft, die Reibung auf seiner Unterlage, die Achsenreibung der Räder unseres Wagens u. a. m. — ihn wieder zur Ruhe bringen. Wollen wir die Bewegung plötzlich hemmen, so müssen wir, wie wir aus täglicher Erfahrung wissen, eine Kraft auf ihn wirken lassen. Das kann beispielsweise dadurch geschehen, daß wir mit Hilfe von Bremsklötzen die Reibung vermehren, oder dadurch, daß wir dem Körper einen anderen schweren Körper in den Weg stellen, zu dessen Wegräumung (Fortbewegung) nach dem oben Gesagten eine Kraft erforderlich ist, der also dem auftreffenden Körper eine gleich große hemmende Kraft entgegenstellt. Die Eigenschaft der Körper, in ihrem Bewegungszustand, also auch in ihrem Ruhezustand, zu verharren, solange nicht äußere Kräfte auf sie einwirken, nennt man ihre Trägheit, oder auch — vielleicht noch besser — ihr Beharrungsvermögen. Infolge ihres Beharrungsvermögens setzen alle Körper einer Änderung ihres Bewegungszustandes einen Widerstand entgegen, der um so größer ist, je größer die Masse des Körpers ist, wenn wir bei diesem Vergleich die Bewegung in allen Fällen gleich schnell voraussetzen. — Nach diesen Betrachtungen wird uns die Antwort auf die eingangs gestellte Frage nicht mehr schwer werden. Denken wir uns einen haltenden Zug, und zwar sollen die Koppelungen alle gespannt sein, d. h. der Abstand der einzelnen Wagen voneinander sei so groß, wie es die Koppelungen nur irgend zulassen. Soll jetzt der Zug abfahren, so wäre das, falls die Lokomotive gleich anfangs vorwärts fahren sollte, nur dann möglich, wenn sämtliche Wagen gleichzeitig aus ihrer Ruhelage heraus in Bewegung versetzt würden. Dazu wäre aber, wie wir gesehen haben, eine gewaltige Kraft erforderlich, die uns die Lokomotive nicht zu leisten vermag. Deshalb fährt die Lokomotive zunächst ein wenig rückwärts, bis sämtliche Koppelungen herabhängen, und ändert alsdann ihre Bewegungsrichtung. Dann wird ihr anfangs nur der erste Wagen folgen. Um diesen jetzt in seiner vorwärts gerichteten Bewegung zu erhalten, ist eine viel geringere Kraft erforderlich, als um ihm erst diese Bewegung zu erteilen. Ist dann die Koppelung zwischen dem ersten und zweiten Wagen gespannt, so kann der bei weitem größere Teil der Kraft der Lokomotive verwandt werden, um den zweiten Wagen in Bewegung zu setzen, da ja der erste nur sehr wenig Kraft verbraucht, um in Bewegung zu bleiben. Die gleichen Überlegungen gelten natürlich auch für sämtliche folgenden Wagen. Wir sehen also, daß die scheinbar widersinnige Methode des Lokomotivführers durchaus zweckmäßig, daß sie die Folge einer der grundlegenden Eigenschaften aller Körper, der Trägheit oder des Beharrungsvermögens, ist. Mi.

Praktischer Sammler.

Vertilgung von Ratten und Mäusen. Ein gutes altes Hausmittel zur Vertilgung von Ratten und Mäusen ist die Meerzwiebel. Man reibt sie, mit Handschuhen versehen, auf einem Reibeisen, vermischt sie zur Hälfte mit geriebenen Kartoffeln und etwas gehacktem Fleisch, formt kleine Klöschen daraus und bratet sie in Schmalz, worauf man sie auslegt. Dieses Mittel wirkt sicher und ist für alle andern Lebewesen ganz unschädlich.

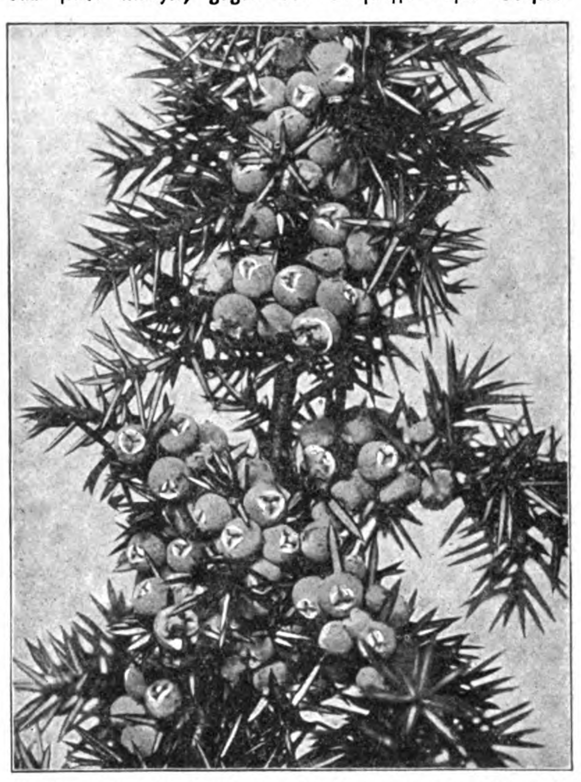
Einige Beispiele für die merkwürdigen Umänderungen, die die Domestikation bei Tieren herbeiführt. Die wenigsten Besucher eines zoologischen Gartens sind darüber erstaunt, am Tage die verschiedensten Raubtiere in voller Tätigkeit zu finden, fressen zu sehen usw., und doch sind viele von diesen Tieren im Freileben ausgesprochene Nachttiere. Sie haben sich eben unter den veränderten Einflüssen der Gefangenschaft daran gewöhnt, ihre ganze Lebensweise umzumodeln, also die bisherige Schlafzeit zur Tageszeit zu machen und umgekehrt. Merkwürdig ist es auch, wie Haustiere die anscheinend widernatürlichsten Nahrungsmittel zu verwerten gelernt haben. So werden z. B. auf Island die Ponys und teilweise sogar die Rinder mit getrockneten Fischen gefüttert, und es bekommt ihnen dieses merkwürdige Nahrungsmittel anscheinend ganz ausgezeichnet.

Kampf gegen Baumschädlinge im



Februar. Wenngleich der rauhe Winter im Hornung, wie unsere Altvorderen den zweiten Monat des Jahres nannten, noch fortdauert, so gibt es doch jetzt schon tief eingreifende chemische Verwandlungen in den Pflanzen; auch in den scheinbar noch toten Bäumen beginnt die geheimnisvolle Lebenskraft bereits zu erwachen. Dies mahnt den sorgsamen Baumwirt, in Wald und Obstgarten den bereits im Januar oder noch früher aufgenommenen Kampf gegen allerlei Schädlinge aus der Insektenwelt energisch weiterzuführen. Es handelt sich darum, möglichst viele von ihren Eiern, Raupennestern und Puppen zu zerstören; Rindenschuppen sind abzukratzen, die Bäume — falls dies nicht längst geschehen — einzukalken und mit Klebgürteln zu versehen, der Boden umzugraben. Der Forstwirt hat schon im Januar angefangen, gegen die Puppen des Kiefernspanners und der Kieferneule Schweine einzutreiben, die Kokons der Kiefernblattwespe und Kiefernspinnerraupen zu sammeln, ebenso mit dem Röten der Stämme behufs Anwendung von Raupenleim. Diese Maßregeln werden jetzt zu Ende geführt, Fangbäume gegen Borkenkäfer gefällt, und alle vorgefundene Brut durch Schälen und Verbrennung der Rinde vernichtet. Bei den Obstbäumen gilt es vornehmlich, die Schildläuse von den Baumrinden abzubürsten, alle Raupennester zu verbrennen. Vielfach sieht man ja in den kahlen Baumkronen noch Klumpen zusammengewebter Blätter, Puppen- und Raupennester darstellend. Die ersteren enthalten mancherlei Spinner und Wickler, diese etwa die gesellig lebende Goldafterraupe, die den Obstbäumen sehr schadet, oder auch die des Baumweißlings. Alle Insekten, die an Wänden, Spalieren usw. überwintern, sind zu vertilgen, was jetzt leicht gelingt, da sie sich noch in unbeweglichem Zustande befinden.

Der Wacholder. Ein Strauch, zu dem unsere Vorfahren eine ganz besondere Zuneigung hatten, ist der in ganz Europa und Nordasien vorkommende gemeine Wacholder (Juniperus communis), dessen Name altdeutschen Ursprungs ist und einen immer lebendigen oder grünen Baum oder Strauch bedeutet. Er führt noch viele andere Benennungen, wie z. B. Machandelbom, Kranewitt, d. h. Beerenstrauch, Kaddig (dessen Bedeutung dunkel ist) usw. In der Regel bleibt er ein 1—2 m hoher Strauch; unter besonders günstigen Verhältnissen wird ein 5—7, ja sogar bis 10 m hoher Baum daraus. Die 12 mm langen linealischen, stechenden Blätter stehen in Wirteln zu je drei an den dreikantigen Ästen; die Kätzchen sind klein, die männlichen vielblütig, eirund, die weiblichen dreiblütig, urnenförmig. Der Beerenzapfen ist im ersten Jahre eirund und von grüner Farbe, im zweiten wird er kugelig, saftig und blauschwarz mit weißem Reif (s. die uns freundlichst zur Verfügung gestellte Originalaufnahme in natürlicher Größe von Herrn Pfarrer O. Stellmacher, Deutsch Krone, Westpr.). Bei den alten Deutschen gehörte der Wacholder zu den bei der Totenverbrennung wie beim Opfern benutzten geheiligten Hölzern; gegenwärtig wird das gelbrötliche, im Kern bläuliche, harte und wohlriechende Holz zum Auslegen feiner Arbeiten gebraucht; aus knorrigen Wurzeln macht man Gartenmöbel und Stöcke. Die trocknen Zweige, Wurzeln und Beeren (auch Krammetsbeeren geheißen) sind ein beliebtes Räuchermittel. Die Beeren benutzt die Hausfrau als Würze bei verschiedenen Gerichten und Tunken; in ihrem eingedickten Saft (Wacholdermus) geben sie ein harn- und schweißtreibendes Mittel und dienen zur Bereitung mehrerer die Verdauung befördernder Arzneimittel (z. B. des Wacholderöls); auch die Beeren selbst sind offizinell, ferner macht man aus ihnen einen besonders im westfälischen Steinhagen und im holländ. Schiedam gut destillierten Branntwein (Genever). Ehedem stand der Wacholder in dem Rufe, gegen ein ganzes Heer von Krankheiten helfen zu können; im Mittelalter bereitete man aus den Beeren ein Getränk, das stark machte, gegen die Einflüsse böser Geister



Zweig des Wacholder (Juniperus comm. L.) mit Beeren, in natürl. Gr. Orig.-Aufnahme von Pfarrer O. Stellmacher, Deutsch Krone, Westpreußen.

schützte und den Blick in die Zukunft eröffnete, noch heute werden sie als Mittel gegen Wassersucht gesammelt, getrocknet und als Tee angewendet. Dem Wacholder ward sogar die Macht zugeschrieben, Diebe zum Zurückbringen des Gestohlenen zwingen zu können; besonders eigenartig war der Glaube, ein müde gewordener Wanderer brauche nur kurze Zeit unter einem Wacholderstrauch zu schlafen, um neugekräftigt zu erwachen. Deshalb übersetzte Luther 1. Könige 19, 4. 5 ein Wort, das eigentlich eine auf dem Horeb wachsende Ginsterart bedeutet, mit Wacholder: „Elias setzte sich und schlief unter einem Wacholder."

Schnupfen bei Kaninchen. Bei den Kaninchen unterscheidet man zweierlei Arten von Schnupfen. Der harmlose leichte Schnupfen kann durch Erkältung entstehen und verliert sich in der Regel von selbst wieder; die Tiere brauchen nur warm gehalten und reichlich mit guter Streu versorgt zu werden. Handelt es sich aber um chronischen Schnupfen, so hat man eine gefährliche und hartnäckige Erkrankung der Atmungsorgane vor sich, und leider zumeist auch den Vorboten der Lungenschwindsucht, der gegenüber alle Mittel höchstens Erleichterung, aber keine wirkliche Heilung bewirken können. Ist die Krankheit soweit vorgeschritten, daß aus der



Nase eine gelbweiße Flüssigkeit ausfließt, so muß man die Nase öfters mit lauwarmem Wasser reinigen und Borsäurepulver einstäuben. Es ist nicht ratsam, solche Tiere zur Zucht zu verwenden, da die Krankheit erblich ist und sich auch auf die Nachkommen überträgt.

Krankheit junger Tauben. Häufig leiden junge Tauben am sogenannten gelben Kropf. Die Ursache dieses Leidens sind Gregarinen, die eine Entzündung der Schleimhäute im Kropf, in der Luftröhre, Mund- und Rachenhöhle hervorrufen. Dann kommt Fieber dazu, es bildet sich ein käsiger Belag in der Mund- und Rachenhöhle, und die Speiseröhre schwillt derartig an, daß die Tiere kein Futter mehr verschlucken können und dann natürlich bald zugrunde gehen. — Als Gegenmittel wird das Einpinseln der erkrankten Stellen im Halse mit Alaun empfohlen. Auch Jodtinktur mit Alkohol ist dazu gut. Ins Trinkwasser gibt man schwefelsaures Eisenoxyd und desinfiziert den ganzen Taubenschlag mit Sublimatlösung. Sehr gut ist dabei auch ein öfteres Verabreichen von Salz und möglichste Abwechslung im Futter, dem man auch etwas eingeweichtes Brot, Grünzeug und Quark beimischt.

Wurmkrankheit der Hühner. Sehr häufig leiden unsere sämtlichen Geflügelarten an Eingeweidewürmern. Solange die Zahl der letzteren nicht überhandnimmt, hat das nicht viel zu besagen, wenn aber die Spulwürmer in Menge auftreten, verursachen sie blutige Darmentzündungen, die zum Tode führen können. Solche Hühner sind abzusondern und einer Abtreibungskur zu unterziehen. Man gibt ihnen zu diesem Zwecke einen Löffel gutes Olivenöl, dem man 5 Tropfen Anisöl beigemischt hat. Diese Gabe ist nötigenfalls mehrere Tage hintereinander zu wiederholen. Zum Saufen verabreiche man Milch, in der Knoblauch eingeweicht ist.

Verwendung von Torfstreu. Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, in die Lege- und Brutnester der Hühner eine Schicht Torfmull einzustreuen, weil sich dadurch das ganze Nest sauberer hält und namentlich auch das widerliche Ungeziefer ferngehalten wird. Neuerdings ist man sogar soweit gegangen, solche Nester ganz aus Torfziegeln anzufertigen, was sich angeblich recht gut bewährt hat. Auch Pferde halten sich auf Torfstreu besonders rein und bedürfen dann nicht einer so peinlichen Hautpflege, wie sie das Strohlager erfordert. Viele Pferde nehmen die Gewohnheit an, sobald sie naß in den Stall kommen, sich auf der Torfstreu zu wälzen. Die dem Körper anhaftende Feuchtigkeit wird sehr bald von den Torfmassen aufgesogen und das Tier somit rasch von der schädlichen Hautnässe befreit. Einzelne Pferde wollen sich allerdings anfangs nicht an die Torfstreu gewöhnen. In solchen Fällen genügt jedoch eine leichte Überdeckung der Torfstreu mit Stroh, die nach und nach immer spärlicher bemessen und schließlich ganz fortgelassen wird.

Keine Aepfel in Wohnräumen aufbewahren! Auch wenn die Früchte nur in Nebengelassen der Wohnungen überwintert werden, besteht nämlich die Gefahr, daß auf diese Weise sehr häßliche und unbequeme Schmarotzer, die sogen. Wohnungs- oder Hausmilben (Glycyphagus domesticus), in die Häuser gelangen, aus denen sie, weil sehr widerstandsfähig, nur schwer wieder zu vertreiben sind. Wie das „Wiener Fremden-Blatt" mitteilt, finden sich erwiesenermaßen nicht bloß an verschimmelten und sonst äußerlich als schadhaft erkennbaren Äpfeln, sondern sogar an ganz frischen Früchten häufig größere oder geringere Mengen solcher Spinnentiere, die dann die Wohnstätten verseuchen. Die Blüten des Apfelbaumes und die Vertiefungen an den Stielen der Früchte können geradezu als die hauptsächlichen Schlupfwinkel der Hausmilben angesehen werden. Es wird besonders davor gewarnt, Äpfel in der Nähe von Polstermöbeln, Kleidern und tapezierten Wänden aufzubewahren, weil sich die Milben darin am liebsten festsetzen und nur mühsam und unter unangenehmen Umständen zu vertilgen sind. Hat die Hausmilbe sich einmal eingenistet, so läßt sie sich nur durch ausgiebige Verwendung von Schwefelkohlenstoff, wobei aber stets eine gewisse Vorsicht zu beobachten ist, ausrotten (vgl. „Mikrokosmos", Bd. II, Heft 1/2).

Krammetsvogelfang. Nach dem seit dem 1. September 1908 in Kraft getretenen neuen deutschen Vogelschutzgesetz ist bekanntlich der Krammetsvogelfang verboten. Und doch wird er — wenigstens hier in Mecklenburg — noch ausgeübt, wenn auch auf andere Weise. Ich kenne Jagdbesitzer, die allerdings nicht mehr Schlingen stellen, dafür aber kleine Eisen nach Art von Iltiseisen zum Fange benützen. Diese Fallen werden an den Bäumen mit einem Nagel befestigt, oberhalb dessen Ebereschenbeeren als Lockspeise aufgehängt werden. Die hungrigen Vögel werden so an den Ständern gefangen und festgehalten, bis der „Jäger" sie findet und tötet. Diese Fangart ist also zweifellos noch sehr viel grausamer und unmenschlicher als die in Schlingen, da die gefangenen Tiere lange qualvolle Stunden der Todesangst aushalten müssen. Es ist sehr zu beklagen, daß das Gesetz überhaupt derartige Hintertüren offen läßt. H. Sch.

Unseres Erachtens widerspricht diese entsetzlich rohe Fangmethode, wenn auch vielleicht nicht dem Wortlaute, so doch sicherlich dem Geiste des Vogelschutzgesetzes. Da sie eine bewußte Umgehung des Gesetzes bedeutet, den Ortsbehörden aber ausdrücklich die Befugnis zu weiteren Schutzmaßregeln eingeräumt ist, so dürfte wohl in allen Fällen eine einfache Anzeige bei der zuständigen Behörde genügen, um diesem grausamen Unfug schleunigst das verdiente Ende zu bereiten. Red.

Einrichtung einer Mehlwurmhecke. Als Behälter für die Mehlwürmer benützt man eine Kiste im Ausmaße von 30:40:60 cm, die inwendig mit dünnem Blech ausgeschlagen ist. Das Blech wird etwa 2 cm breiter zugeschnitten, als die Kiste hoch ist und dann nach innen zu umgebogen, um das Entweichen der Mehlwürmer zu verhindern. Oben wird die Kiste mit einem fest schließenden Deckel versehen, der ein breites Fenster von Gazedraht trägt. Die so hergerichtete Kiste wird bis zu $^2/_3$ Höhe mit Weizenkleie gefüllt und kann dann mit etwa 1000 großen Mehlwürmern besetzt werden. Die Fütterung geschieht am besten mit geriebener Gelbrübe, die auf einem besonderen, in die Kleie gedrückten Holztischchen verabfolgt wird. Die Würmer verpuppen sich bald, liefern Käfer, und diese legen wieder Eier, und so geht es weiter, so daß man nach ungefähr Jahresfrist etwa die zehnfache Anzahl der eingesetzten Würmer in der Kiste hat. Alles überflüssige Herumwühlen in der Kleie ist strengstens zu vermeiden, um die Brut nicht zu stören. Auch ist Feuchtigkeit ferne zu halten und die Kiste auf ein paar Holzfüßchen zu stellen, damit die Luft von allen Seiten ungehindert Zutritt hat, indem sonst leicht Schimmelbildung eintreten könnte.

Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im März.

Draußen öffnen sich die blauen, gelben und weißen Kelche des Krokus — es will wirklich Frühling werden. Am Blumenfenster aber beginnt schon das Welken mancher Blumen, die uns in Schnee und Eis eine Zeitlang erfreuten. Es sind die Zwiebelgewächse, die ihre Pflicht getan haben. Wir werden aber doch nicht die abgeblühten Zwiebeln gleich wegwerfen, sondern sie nach und nach durch Entziehen des Wassers ganz zur Ruhe zwingen, sie dann aufbewahren und im Herbst in den Garten pflanzen, oder auch sie anderen Gartenliebhabern schenken. Zum Weitertreiben eignen sie sich nicht mehr. Die Keime der Maiglöckchen sind aber ganz wertlos geworden, auch ein Auspflanzen in den Garten lohnt nicht. Die Cineraria, der wir in den Wintertagen oder im Vorfrühling so vielfach in den Gewächshäusern und an den Blumenfenstern begegnen, und die uns durch ihre bunte Farbenpracht erfreut, ist nach dem Abblühen auch nicht zur Weiterkultur geeignet. Die Heranzucht dieser schönen Pflanze, die sich auch zur Ausschmückung der Frühlingsbeete im Garten eignet, müssen wir am besten dem Gärtner überlassen.

Zu den dankbarsten und beliebtesten Frühlingsblühern gehören die Primeln, und unter diesen wieder Primula obconica. Das Blühen hört bei ihnen nicht mit dem Frühling da draußen auf, sondern die auf langen Stielen stehenden weißen, rosa bis himmelblauen Dolden erfreuen uns auch weiterhin, fast unaufhörlich, mit ihrer Blütenpracht. Auch die abgeschnittenen Blumen sind sehr haltbar; in Wasser gestellt, bleiben sie bis vierzehn Tage frisch. Die Züchter haben den Blumenfreunden stets neue, vollkommenere Arten beschert, so daß diese Primel die größte Verbreitung verdient. Nun tritt aber ein Hindernis in den Weg. Da ist eine Dame, die zwei Jahre lang an lästigem und empfindlichen Jucken an den Fingerspitzen, auf den Händen und dem Gesichte litt. Lippen und Nase schwollen an, das ganze Gesicht war entstellt. Dann verlor sich dieser Zustand, um bald wieder aufs neue sich einzustellen. Kein Arzt wußte Rat, bis es endlich herausgefunden wurde: die Primula obconica trägt die Schuld. Tatsächlich ruft diese Pflanze bei manchen Personen solche Erscheinungen, wie vorhin geschildert, wenn auch seltener in so hohem Maße, hervor. Es sind aber nicht alle Personen für dieses Primelgift empfänglich, unter vielen in einem Hause kann es oft keine einzige sein. Wir haben hier eine ähnliche Erscheinung wie bei der Brennessel, die bei der geringsten Berührung ein heftiges Brennen und Anschwellen der Haut hervorruft. Es braucht also die für einige Personen unangenehme Eigenschaft dieser Primel deren Verbreitung und die Freude an der schönen Blume nicht einzuschränken. Solche Personen sollen die Pflanze nicht berühren und sich mit der Pflege allenfalls gar nicht befassen. Erfreuen dürfen sie sich dann doch daran.

An den Palmen und den Gummibäumen (Ficus elasticum) zeigen sich manchmal absterbende Blätter. Diese sollten nicht gleich beim ersten Welkwerden abgeschnitten werden. Das Blatt enthält doch noch manche Wertstoffe, die es der Pflanze wieder zuführt. Erst nach dem vollständigen Eintrocknen braucht das Blatt abgeschnitten zu werden. Bei dem Gummibaum kommt noch hinzu, daß nach dem Abschneiden nicht ganz abgestorbener Blätter der weiße Saft an der Schnittfläche herausquillt. Die Pflanze leidet dann nicht nur durch den Saftverlust, sondern es kann auch an der Schnittstelle eine böse Wunde entstehen.

Jetzt soll eine wichtige Arbeit, ein Vorarbeiten für den sommerlichen Blumenflor, vorgenommen werden: die Aussaat von Sommerblumen.

Seit einigen Jahren werden unsere schönen Sommerblumen wieder mehr zur Ausschmückung der Gärten, zur Beetbepflanzung und dergl. verwendet, aber in der Zimmergärtnerei vergißt man sie fast ganz. Zur Zimmergärtnerei rechne ich die Ausschmückung der Hausschauseite und die Ausstattung einfacher Dachgärten. Wohl sieht man hin und wieder Petunien, Tajetes, Lobelien und Kapuzinerkresse auf den Fensterbänken und Balkonen, aber damit sind auch meist die Sommerblumen erledigt. Da ist doch noch der köstliche Goldlack zum Frühjahrsschmucke der Fenster und das liebliche Löwenmaul. Diese beiden Arten sind allerdings zweijährig, obgleich das Löwenmaul auch bei zeitiger Aussaat schon reichlich im ersten Sommer blüht. Dazu kommen Levkojen, Stiefmütterchen, Verbenen und andere. Sie bilden alle einen reizenden Blumenflor.

Zunächst der Frühlingsschmuck. Zur Aussaat ist es ja jetzt zu spät; diese geschieht für das nächste Jahr im Juni oder Juli. Wer aber einiges für Pflanzen ausgeben will, wird die kleine Ausgabe nicht bereuen. Im April und Mai sind die Fensterblumenkästen meist noch schmucklos, obgleich sie ebensogut voll blühender Blumen stehen können wie im Hochsommer. Stiefmütterchenpflanzen sind doch nicht teuer. Die Kästen werden mit guter Erde gefüllt, und die Pflanzen, die jetzt schon einzelne Blüten zeigen, werden hineingepflanzt, angegossen und so lange beiseite gestellt, etwa an sonniger Stelle auf dem Hofe oder dem Dache, bis sie an die Reihe kommen. Zunächst müssen sie aber beschattet und auch bei eintretender schlechter Witterung geschützt werden. Wenn dann die Blüten sich so recht nach Herzenslust öffnen, dann kommen die Kästen aufs Fensterbrett, auf den Balkon oder welcher Platz ihnen sonst zugedacht ist. Es empfiehlt sich aber, nicht bunte Farben durcheinander zu pflanzen, sondern nur einfarbige zu wählen, etwa gelbe, oder hell- oder veilchenblaue. Auch ist es hübsch, wenn in den Farben abgewechselt wird, so daß der Balkon etwa in blauer Blüte und die Fenster in gelber stehen. Wie herrlich wäre aber auch ein Blumenkasten ganz mit gelbem oder braunem Goldlack gefüllt, wozu aber der Buschlack besser geeignet ist als der Stangenlack. Und dann erst rote und weißblühende Winterlevkojen! Reizend würden sich doch auch weiße und rote Bellis, Maßliebchen (Bellis perennis) ausnehmen,

besonders wenn großblumige und langstielige Sorten gewählt werden, z. B. „die Braut" weiß und „Brillant" rot.

Ich hätte nun noch einen Vorschlag, der aber an die Kasse eine etwas größere Anforderung stellt. Das wäre die Anschaffung der Blumenkästen in doppelter Zahl. Wenn nämlich die Frühlingsblumen draußen noch in voller Blüte stehen, muß schon an die Bepflanzung der Kästen für den Sommerflor gedacht werden. Sind dann die Kästen in doppelter Zahl vorhanden, so können die mit den Frühlingsblumen ungestört ausblühen, während in den anderen die Sommerbepflanzung bereits vorgenommen wird. Hier können sich die Pflanzen ruhig entwickeln, bis auch für sie die Zeit gekommen ist. Besonders vorteilhaft ist diese zeitige Bepflanzung, wenn Sommerblumen verwendet werden sollen, weil diese bis zur Entfaltung ihrer vollen Schönheit einige Zeit bedürfen.

Jetzt ist also in kleine Kästchen oder Töpfe auszusäen, was von Sommerblumen gewählt wurde. Später werden die Pflänzchen in andere Kästchen oder einzeln in kleine Töpfe verpflanzt, „pikiert", wie der Gärtner das nennt. Dort bleiben sie, bis sie in den Blumenkasten eingepflanzt werden.

Bei der Balkonbepflanzung kommen in erster Reihe die Schlinggewächse in Betracht, weil sich mit ihnen so abwechslungsreiche Ausschmückungen schaffen lassen. Vielfach sieht man hierzu auch den wilden Wein verwendet. In Kästen gepflanzt, wächst er zwar etwas kümmerlich; darum möge man nicht versäumen, ihn, wo ein Vorgärtchen oder sonst geeigneter Raum vor dem Hause vorhanden ist, dort in die freie Erde einzupflanzen. Dann läßt sich nach Herzenslust mit seinen üppigen Ranken ein malerisches Bild schaffen; sie durchweben das Gitter, umschlingen Säulen, hängen in Bogen oder gleich grünen Teppichen herab, bilden schützende Wände und geben den Unter- und Hintergrund für die bunte Blumenpracht. Sie müssen aber immer sauber beschnitten und angebunden werden, wenn das Wachstum ein zu üppiges wird. Der wilde Wein kann jetzt angepflanzt werden. Im April reden wir dann weiter vom Balkonschmuck. G. Heick.

Die gesetzliche Stellung wildernder Katzen.

Von Dr. jur. Leo v. Boxberger, Daressalam.

Der mächtigste Feind der Vogelwelt ist die menschliche Kultur. Die rastlose Bodenkultur, die Sümpfe und Moore entwässert, Ströme reguliert, jedes Fleckchen Urland für Forst- oder Landwirtschaft nutzbar macht, die Urform des Waldes, den Mischwald, beseitigt und an seine Stelle den Kunstwald setzt, in dem die Stämme sektionsweise ausgerichtet stehen, morsche und hohle Bäume nicht geduldet werden, und durch dessen Wipfel ein Hauch fiskalischen Geistes weht. Für die heimische Vogelwelt lautet daher die Parole: Biegen oder brechen. Wer sich den neuen Verhältnissen nicht anpassen kann, der muß weichen, wie denn schon so manche Art aus der deutschen Avifauna verschwunden ist. Bei denjenigen Formen, die es verstanden haben, sich zu biegen, hat die Vollstreckung des Todesurteils infolge der Anpassung an die veränderten Lebensbedingungen einen längeren Aufschub erfahren. Sache des Vogelschutzes ist es, auch diese Arten, deren Aussterben noch nicht in drohende Nähe gerückt ist, vor allen schädigenden Begleiterscheinungen der Kultur in Schutz zu nehmen. Die Verluste infolge direkter Nachstellungen seitens des Menschen werden meist außerordentlich überschätzt und von unvernünftigen Radikalisten ins Ungeheuere aufgebauscht: in der Tat spielen sie nur bei denjenigen Arten eine Rolle, die auf dem Aussterbeetat stehen. Viel schlimmere Geißeln lasten auf der kulturfreundlichen Vogelwelt, d. h. den Formen, die sich in der Nachbarschaft menschlicher Wohnstätten angesiedelt haben. Ihre schlimmste ist nach dem einstimmigen Urteil aller sachverständigen Instanzen die Katze, sei es die wohlanständige Hauskatze im eigentlichsten Sinn, deren Reich in Haus, Hof und Garten liegt und die mit der Miene der Unschuld und Sanftmut jeden Vogel reißt, jedes Nest ausraubt, dessen sie in diesem ihrem Reich habhaft werden kann, sei es die wildernde Hauskatze, die ihre Streifzüge auf die Feldmark des Dorfes, die Anlagen der Städte ausdehnt, sei es endlich die verwilderte Katze, vor der kein Erdnister, kein Heckenbrüter, kein Kitzchen oder Junghäschen sicher ist. Für den Vogelschützer, dessen Aufgabe darin besteht, die heimische Vogelwelt der deutschen Heimat als ein Stück von ihr selbst zu erhalten, ergibt sich daher die gebieterische Notwendigkeit, das herumstrolchende Katzenvolk im Zaume zu halten.

Einer Anregung der Schriftleitung folgend, will ich versuchen, darzulegen, welche rechtmäßigen Abwehrmittel dem Vogelschützer gegen die Katzenplage zu Gebote stehen. Zunächst muß bei dieser Frage unterschieden werden die verwilderte Katze (nicht die Wildkatze, diese scheidet hier aus) und die umherstrolchende Hauskatze. Erstere unterliegt als herrenloses und nichtjagdbares Tier dem freien Tierfang, kann also von jedermann getötet und gefangen werden. Anders die in Gärten und Feldern umherstreifende Hauskatze. In der Voraussetzung, daß es hier weniger auf die Befugnisse des Jagdberechtigten ankommt, da es sich meist um Untaten der Katzen in Gärten, Anlagen, überhaupt an Örtlichkeiten handelt, an denen eine Ausübung des Jagdrechts nicht in Frage kommt, will ich diese durch eine bunte Reihe von Vorschriften geregelten Befugnisse[1] (in Preußen allein sieben lokal verschiedene Bestimmungen) außer Betracht lassen und hier nur die Frage behandeln, wie sich der auf den Vogelschutz bedachte Hof- und Gartenbesitzer, ferner die Gemeinden als Eigentümerinnen der öffentlichen Anlagen gegen das Katzenunwesen schützen können.

Die Grundlage des gegenwärtigen Rechtszustandes bilden die Vorschriften des § 303 St.-G.-B. und des § 228 B. G.-B., welche lauten: § 303: „Wer vorsätzlich und rechtswidrig eine fremde Sache beschädigt oder zerstört, wird . . . bestraft." § 228: „Wer eine fremde Sache beschädigt oder zerstört, um eine durch sie drohende Gefahr von sich oder einem andern abzuwehren, handelt nicht widerrechtlich, wenn die Beschädigung oder die Zer-

---

[1] Die übrigens allgemein auf Tötung wildernder Katzen durch den Jäger gehen.

störung zur Abwendung der Gefahr erforderlich ist und der Schaden nicht außer Verhältnis zu der Gefahr steht . . ." Es fragt sich hiernach, ob die Beseitigung der in den Gärten sich zeigenden Katzen erforderlich ist, um eine durch die Katze drohende Gefahr von sich oder einem andern abzuwehren. Zunächst ist wohl unbedenklich zu bejahen, daß die Vernichtung der in einem Garten lebenden oder brütenden Vögel die Vernichtung eines ästhetischen Besitzes ist, der dem Gartenbesitzer vielleicht wertvoller ist, als manches der dort vorhandenen realen Güter. Wendet er also eine Gefahr ab, die diesem seinem Besitz droht, so wendet er die Gefahr nach dem Sinn der Bestimmung des § 228 von sich ab.[2] Ob und inwieweit nun von den in einem Garten erscheinenden Katzen Gefahr für die daselbst lebenden oder brütenden Vögel droht, ist Tatfrage, d. h. nach den besonderen Umständen jedes einzelnen Falles zu entscheiden. Beispielsweise muß die Frage verneint werden, wenn es sich bei dem „Garten" etwa um einen der unendlich trostlosen Höfe — euphemistisch Gärten genannt — handelt, die im Innern der modernen Riesenmietshäuser von Berlin W. liegen, in denen sich etwas Rasen, einige kümmerliche Büschchen und Kübelpflanzen und ein meist trocken liegendes Springbrunnenbassin finden, da sich in diese Gärten niemals eine Vogelseele verirrt. Dagegen ist meines Dafürhaltens die Frage für jeden Garten im eigentlichen Sinn, in welchem sich Vögel dauernd aufhalten oder gar brüten, ohne weiteres zu bejahen. Denn jede Katze ist imstande, vollkommen gesunde, erwachsene und flugfähige Vögel zu fangen, indem sie sie beim Futteraufnehmen oder während der Ruhe überrascht, wie ich selbst mehrfach gesehen habe. Von jeder Katze, die sich in einem Garten, Hof u. dergl. zeigt, droht also Gefahr für die dort befindlichen Vögel.

Es erhebt sich nun aber die weitere Frage: Steht der durch Tötung der Katze verursachte Schaden nicht außer Verhältnis zu der durch die Katze verursachten Gefahr? Auch dies ist Tatfrage. Halten sich in einem Garten oder Hof nur Sperlinge auf, die überall auf der Straße ebensogut zu beobachten sind, sofern ihr Treiben interessieren sollte, und taucht in dem Hof eine wertvolle Angorakatze auf, die einen Angriff auf diese Sperlinge vorbereitet, so würde dem Hofbesitzer der Nachweis, daß von der Katze eine Gefahr für die Sperlinge drohte, an deren Treiben er seine Freude hatte, als Entschuldigung für die Tötung der Katze nicht viel helfen, da hier der verursachte Schaden außer allem Verhältnis zu der Gefahr der Vernichtung eines Sperlings steht. Ein anderes Beispiel: Notorisch brüten in allen größeren Anlagen, selbst im Berliner Tiergarten, soweit dort der Platz nicht durch Monumente in Anspruch genommen ist, Erd- und Buschnister, wie Ammern, Rotkehlchen, Amseln, Grasmücken, Laubsänger, Zaunkönige u. a. Für diese bedeutet jede umherstrolchende Katze eine unmittelbare Lebensgefahr. Da aber das Vogelleben für Anlagen und Parks einen sehr wesentlichen Bestandteil bildet und für viele Besucher eine Quelle reinster Freuden ist, so ist jede Gemeinde als Eigentümerin der Anlagen befugt, durch Wegfangen der Katzen die Gefahr abzuwenden, die den Besuchern der Anlagen dadurch droht, daß die Katzen die Vögel und damit das durch die Vögel erzeugte Vergnügen vernichten. Zur Abwendung der dem Vogelbestand durch das Katzengeschlecht drohenden Gefahr gibt es aber nur ein sicheres Mittel, das ist die Tötung der Katzen; die Zerstörung ist daher zur Abwendung der Gefahr im Sinne des § 228 erforderlich. Wer Katzen hält, mag dafür sorgen, daß sie sich nicht von seinem eigenen Grundstück entfernen.

Praktisch ist es natürlich jedem privaten Grundbesitzer zur Vermeidung von Unannehmlichkeiten zu empfehlen, seine Feindseligkeit gegen das Katzenvolk nicht gerade in alle Winde hinauszukünden. Mindestens riskiert er sonst, daß der geschädigte Katzenbesitzer ein gerichtliches Verfahren wegen Sachbeschädigung anhängig macht, wenn es auch zu einer Bestrafung nicht kommen wird, was übrigens nicht mit apodiktischer Gewißheit zu sagen ist, da kein Mensch im voraus sagen kann, wie ein Gericht und namentlich ein Schöffengericht entscheiden wird. Zu empfehlen ist jedenfalls, möglichst keine Schußwaffen anzuwenden, da sich aus § 367 Nr. 8 St.-G.-B. strafbar macht, wer „an bewohnten oder von Menschen besuchten Orten ohne polizeiliche Erlaubnis mit Feuergewehr oder anderem Schießwerkzeuge schießt". Viel ratsamer ist der Gebrauch einer der vielen unauffällig arbeitenden Kastenfallen, wie sie im Handel zu haben sind. Durch sachgemäße Aufstellung und Kontrolle solcher Fallen in öffentlichen Anlagen könnten sich namentlich die Gemeindeverwaltungen die größten Verdienste um den Vogelschutz erwerben.

[2] „Gleichgültig ist, welches Rechtsgut durch die Gefahr bedroht ist, alle rechtlichen Interessen, die überhaupt gefährdet werden können, sind schutzfähig nach § 228" . . . v. Staudinger, Kommentar zum B. G. B. Bd. I, S. 586. Damit übereinstimmend Erlaß des Preuß. Landwirtschaftsministeriums über das Recht, Katzen zu töten, vom 1. III. 1905, II, 3.

Praktischer Sammler.

Tomatenkultur im Garten. Die Tomate oder der Liebesapfel (Lycopersicum esculentum), deren wohlschmeckende und zuträgliche Früchte in unserer Küche zunehmende Anwendung finden, wird noch immer waggonweise aus Italien eingeführt, und erst in den letzten Jahren beginnt auch bei uns der Anbau zu steigen. Ihre Kultur ist nicht schwierig, vorausgesetzt, daß Boden, Lage und Klima geeignet sind. Bei der Großkultur im offenen Felde sind Schutzvorrichtungen natürlich zu kostspielig, bei der Gartenkultur aber lassen sich solche wohl benutzen, um ein sicheres Reifen der Früchte zu erzielen, so daß man fast in jedem Klima Erfolge haben kann. Man wähle im Garten womöglich eine südlich gelegene Mauer, um recht viel Sonne aufzufangen, doch eignen sich auch freiliegende, geschützte Beete gut. Der Boden sei humusreich, lehmig, im Vorjahre gedüngt; in zu fettem Boden wachsen die Pflanzen zu sehr ins Kraut. Tauben-, Hühner- oder Entendung wird von erfahrenen Züchtern am meisten empfohlen. Die bald keimenden Samen sät man von März bis April in ein Mistbeet oder in ein Warmhaus oder in Töpfe, die man ins warme Zimmer stellt. Zu dicht stehende Pflanzen lichte man beizeiten und pikiere sie nach dem Treiben einiger Blätter auf 10 cm Abstand, wobei sie bis zu den Samenlappen in die Erde kommen. Einiger-



maßen erstarkt, setze man sie einzeln in kleine Töpfe; sind diese durchwurzelt, in andere, etwas größere. In der ersten Junihälfte, je nach Witterung auch früher oder später, pflanzt man sie dann unter Schonung des Wurzelballens ins Freie, an eine der oben bezeichneten Stellen im Garten, und zwar in Reihen mit Abständen von 1,20 m. Da die Tomate eigentlich ein Rankengewächs ist, so bringe man hinter der Pflanzung ein spalierartiges Gestell an, es genügen aber auch in den Boden gesteckte Erbsenreiser, an denen sich die Triebe bald emporranken. Bis die Nächte wärmer werden, schütze man die Pflanzen durch Papiertrommeln, Blumentöpfe u. dgl., bei sehr unfreundlicher Witterung auch tagsüber. Bei zunehmendem Wachstum sind die Pflanzen alle 14 Tage um den Stamm zu häufeln. Um große Früchte zu erzielen, läßt man nur einen starken Trieb wachsen und unterdrückt alle Seitentriebe. Nach dem Fruchtansatz sind auch keine Blüten an den Pflanzen mehr zu dulden.

Verwendung von Eierschalen. Die „Revue avicole" erinnert durchaus zutreffend daran, daß man ganz mit Unrecht die Eierschalen als nicht weiter verwendbare Abfälle betrachtet. Die Schale der Vogeleier enthält in der Hauptsache 92—95 Proz. kohlensauren Kalk; nebenbei wenig kohlensaure Magnesia, phosphorsauren Kalk und Spuren von Eisensalzen, außerdem 3—6 Proz. organische Materie. Die Eierschalen wirken als ein Heil-, ja fast als ein Nährmittel, wenn man sie gepulvert dem Futter der Hühnchen und jungen Schweine oder Kälber zusetzt. Die Landwirtschaft sollte sich diese Hilfsquelle nicht nehmen lassen, sondern im Gegenteil auch die Eierschalen, die in den Städten, namentlich bei Bäckern, in Konditoreien und Restaurationen, massenhaft weggeworfen werden, für den genannten Zweck zu erlangen und nutzbar zu machen suchen.

Froschschenkel. Die Frösche der kälteren und gemäßigten Länder halten einen Winterschlaf tief in der Erde, in Schlupfwinkeln oder im schlammigen Grunde des Wassers. Unsere grünen Wasser- oder Teichfrösche (Rana esculenta) z. B. verkriechen sich gegen Ende Oktober im Schlamm. In Süddeutschland, Frankreich und in ganz Südeuropa verspeist man Froschschenkel gesotten und gebraten, in Italien sogar den ganzen ausgeweideten Frosch. In Württemberg kommen Froschschenkel zahlreich auf die Märkte; im preußischen Saar- und Nahetal, wie in der Pfalz fängt man die Batrachier massenhaft im Frühjahr, und zwar sowohl für den deutschen Verbrauch als auch für Frankreich, wo die Bestände durch die jahrhundertelange Vertilgung bereits fast verschwunden sind. Die lebend in große Säcke gesammelten Tiere werden von den pfälzischen Aufkäufern nach Metz geschickt, von wo sie nach Paris weitergehen. Nach einem in der „Köln. Ztg." veröffentlichten Berichte besitzt der reife, eßbare Frosch „ein Alter von 5 bis 6 Jahren, er wird in Deutschland in der Laichzeit, vorwiegend im März, gefangen. Daraus ist leicht zu ersehen, welche großen Verwüstungen ein eifriger Froschjäger in einigen Jahren anrichtet. Der Franzose ißt vom Frosch die Schenkel und einen Teil des Rückens, der Deutsche dagegen begnügt sich mit den Schenkeln. Froschfänger, die für den deutschen Feinschmecker arbeiten, machen ihre Ware sofort beim Fang kaufgerecht fertig, d. h. schneiden gleich die Schenkel ab. Nun gibt es viele rohe Froschfänger, die sich nicht die Mühe nehmen, den Frosch vor der Amputation zu töten, sie schneiden die Schenkel ab und lassen den zuckenden Körperrest liegen. Wer im März durch ein Wiesental gekommen ist, wo solch ein Rohling gewütet hat, und wo Hunderte zuckender verstümmelter Froschkörper liegen, wird den Herrn der Schöpfung nicht mehr sehr günstig beurteilen. Aber auch wer einmal einen Transport Frösche, lebend in Säcke verpackt, gesehen hat, wird den traurigen Anblick der beweglichen Sackmassen nicht leicht vergessen. Was immer übersehen wird, ist, daß der Frosch — wie die Kröte, Eidechse und Blindschleiche — wegen der Massenvertilgung, die er an Insekten und Insektenlarven vornimmt, zu den nützlichsten Tieren der Landwirtschaft zu rechnen ist." Recht nachdrücklich schließen wir uns der daran geknüpften Forderung des Einsenders an, daß der Frosch gleich den nützlichen Vögeln gesetzlich zu schützen sei. Vorher jedoch sollten unsere Tierschutzvereine sich bereits des zierlichen Quakers und Insektenfängers annehmen!

Düngung der Obstbäume. Stallmist ist auch für Obstbäume der vollkommenste Dünger. Er führt dem Boden alle nötigen Nährstoffe zu, macht ihn obendrein lockerer, erhöht seine wasserhaltende Kraft und die Fähigkeit, sich zu erwärmen. Man wendet ihn am besten in gut verrottetem Zustande im Herbste an, bringt ihn aber nicht etwa dicht beim Stamm unter, da die Faserwurzeln, welche die Nahrung aufnehmen, weiter draußen liegen, sogar oft noch über die Kronentraufe hinaus. Man muß also bei der Kronentraufe 30—40 cm tiefe Furchen ausgraben und hier den Stallmist einstreuen. Je öfter und je mehr gedüngt wird, um so besser ist es, und die günstigste Düngungszeit ist entschieden der Herbst. Im allgemeinen sind 2 Meterzentner Stalldünger für einen Baum ausreichend, was also etwa einer Fuhre für 5 große Obstbäume entspricht. — Auch Jauche mit Abortdünger vermengt, gibt für Obstbäume einen vorzüglichen Dünger. Dieser wirkt rasch und ist daher im Frühjahr oder Sommer anzuwenden. Empfehlenswert ist hier ein zweimaliges Düngen, das erste Mal noch vor der Blüte, das zweite Mal kurz nach der Blüte. Die Unterbringung erfolgt in Löchern, die innerhalb der Kronentraufe gebohrt werden. Jauche allein wirkt mehr auf das Holzwachstum, da sie arm an Phosphorsäure ist. Kunstdünger ist nur in besonderen Fällen anzuwenden, und zwar rechnet man für einen ausgewachsenen Baum 1—2 kg Chilesalpeter, 2—3 kg Superphosphat, 2—3 kg schwefelsaures Kali.

Taubenfütterung. Als das Lieblingsfutter der Tauben dürfen wohl die Hülsenfrüchte gelten, besonders Erbsen; da diese aber zu teuer kommen, verwendet man gewöhnlich Wicken, die auch sehr gern genommen werden. Ein Gemisch von Wicken, Gerste, Weizen und kleinem Mais ist ein vorzügliches Taubenfutter. Freilich lieben die Tiere Abwechslung und gehen deshalb auch auf andere Sämereien aus, namentlich auf Hirse, Rübsen, Hanf und Leinsamen; diese sind aber nicht gerade billig und können deshalb immer nur als gelegentliche Leckerei Verwendung finden. Allein verfüttert, wirken sie überdies zu hitzig. Ölige Sämereien sind überhaupt nicht zu empfehlen, weil das Fleisch der jungen Schlachttauben davon einen schlechten Geschmack bekommt. Hafer und Roggen werden nur ungern genommen; letzterer ist in größerer Menge sogar schädlich, besonders wenn er nicht ganz ausgereift ist, und sein Genuß kann daher namentlich bei jungen Vögeln üble Folgen haben.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im April.

Im Zimmergarten läßt das Blühen nach, um so mehr bereitet es sich da draußen vor. Nur noch kurze Zeit, und die Welt steht im Blütenglück. Es blüht das fernste, tiefste Tal . . .

Da soll es sich auch aus dem Zimmergarten hinausdrängen, zu blühen, zu schmücken, wenn auch nicht weiter als bis auf die Fensterbänke, den Balkon, die Brüstungen und wo nur Blumen und Pflanzen Raum finden. Wer für den Frühlingsblumenschmuck vorsorgte, kann sich dessen nun freuen. Es gilt aber auch, schon für den Sommer- und Hauptschmuck die Vorarbeiten zu tun. Darum sei diesem die heutige Plauderei gewidmet.

Neben der richtigen Pflanzenwahl ist die richtige Kultur der Pflanzen die Hauptsache, um einen befriedigenden Pflanzenschmuck zu erzielen. Da ist in erster Reihe die Beschaffung von Pflanzenkästen aus Holz von nöten. Kästen aus Ton sind nicht sehr zu empfehlen, sie erwärmen sich, von den Sonnenstrahlen getroffen, zu sehr, und das bringt den Wurzeln, und somit den Pflanzen, großen Schaden. Ganz zu verwerfen sind aber Kästen aus Metall, denn die Sonnenstrahlen erzeugen in ihnen geradezu eine Siedehitze, unter der die Pflanzen verderben müssen. In die Holzkästen können nun die Pflanzen direkt in die Erde eingepflanzt, oder sie können auch samt den Töpfen hineingestellt werden. In letzterem Falle muß der leere Raum zwischen den Töpfen mit Moos ausgefüllt werden. Dieses hält die Feuchtigkeit längere Zeit fest, teilt sie den Pflanzen, wenn auch in geringem Maße, mit und erzeugt bei Hitze eine kühlere Temperatur. Ein Vorzug bei den direkt in die Erde gepflanzten Blumen liegt darin, daß die Wurzeln ein größeres Gebiet haben, Nahrung aufzunehmen, als ihnen dies in den Töpfen geboten ist. Zum Füllen der Kästen verwendet man eine lockere Laub- oder Komposterde, die auf dem Kastenboden eine Unterlage von Scherben erhält, damit das Wasser leichter abziehen kann. Gartenerde soll nicht benutzt werden, sie ist zu fest, erhärtet sich auch infolge des Gießens immer mehr. Die Kästen müssen auf dem Boden einige Löcher zum Abfluß des Wassers haben. Es sollten ihnen auch ein paar Leisten untergenagelt werden, damit sie nicht fest auf den Fensterbänken aufliegen, sondern die Luft hindurchstreichen kann. Wenn sie nun noch Zinkuntersätze bekommen, die das ablaufende Wasser auffangen, und somit einen Schaden an dem Hause und den Vorübergehenden verhüten, so wären sie wohl in jeder Beziehung einwandfrei. Die Blumentöpfe frei, ohne jeden Schutz gegen die brennenden Sonnenstrahlen aufzustellen, empfiehlt sich nicht, die Pflanzen werden niemals ein freudiges Wachstum zeigen und einen befriedigenden Schmuck darstellen.

Bei der Wahl der Pflanzen ist nun nicht allein zu beachten, welche sich im allgemeinen zum Blumenschmuck eignen, sondern es ist auch die Farbe der Blumen zu bedenken, damit die richtige Farbenwahl den Wert der Schmückung erhöht. Das Efeupelargonium, Pelargonium peltatum, mit seinen üppigen, saftgrünen Ranken und seiner rosenfarbenen Blütenmenge ist ja zu bekannt, hat ja seinen Siegeslauf durch alle Balkon- und Fensterausschmückungen gemacht, als daß ich ihm noch besonders Empfehlendes nachsagen müßte. Daß es besonders widerstandsfähig ist, sei doch noch erwähnt; ich sah in gelinden Wintern Balkone noch im Dezember in seinem grünen Schmuck. Aber die brennend roten Pelargonien sollten nicht vergessen werden, nicht die lieben, alten blütenreichen Fuchsien. Und dann die kleinblumigen, immerblühenden Begonien, besonders Begonia Gloire de Lorraine, dieses Blütenwunder in seinen rosigen Blumenwogen. Dann kommt die Zahl der Sommerblumen, die ich ja schon das vorigemal erwähnt habe. Unter den Lobelien, die sich als blaue Linien unter den roten Pelargonien so reizvoll hervortun, hat sich eine neue gefüllte Art, Lobelia Kathleen Mallard, eine englische Züchtung, viele Freunde erworben. Sie ist zwar nicht aus Samen heranzuziehen, da sie solchen nicht hervorbringt, aber sie wird, wenn auch etwas teurer, die alte Sorte „Kaiser Wilhelm" vielfach verdrängen. Auch das etwas mattere Blau des Ageratum ist hier recht wirkungsvoll. Recht hübsch sieht's aus, wenn in dem Mittelpunkt des Fensterblumenbeetes sich ein blühendes Hochstämmchen erhebt: eine schöne Fuchsie mit kugeliger, reich mit Blütenglocken besetzter Krone; bei den Pelargonien ein Pelargonienbäumchen, z. B. das in Hochstammform gezogene Efeupelargonium. Oder eine hübsche Palme, eine Dracäne oder eine andere schöne Blattpflanze erhebt sich aus dem Blumenreich. Und wie reich läßt sich der Balkon ausgestalten, zumal wenn er ganz den Blumen preisgegeben wird. Unten säumen ihn blühende, hängende Blumen ein; auf der Brüstung blüht es in den Kästen; den inneren Raum füllen Blattgewächse verschiedener Art aus, Lorbeer, Evonymus, Kirschlorbeer, Dracänen, Palmen. Zwischen den Säulen hängen Ampeln, bepflanzt mit grünen und blühenden Schlinggewächsen, mit Blattpflanzen aller Art. Dazu rankt es an den Seiten empor, üppig, malerisch.

Ein solches Bild läßt sich nun zwar nicht auf jedem Balkon schaffen, die Bauart muß berücksichtigt werden. Aber sie gibt auch die Unterlage zu einer mannigfaltigen Ausschmückung, sie gibt Anregung, wo noch ein wirkungsvoller Pflanzenschmuck anzubringen ist.

Nun kommen wir zu den Schlinggewächsen. Den wilden Wein haben wir im vorigen Monat erwähnt. Eine fast noch schönere Kletterpflanze ist der selbstklimmende wilde Wein, Ampelopsis veitchii. Der versteht es, sich fest an das Gemäuer anzuschmiegen, die architektonischen Teile so zu umhüllen, daß die Formen nicht unter der Blätterzier verschwinden; er umkleidet die Säulen, als seien sie mit grünem Atlas, zur Herbstzeit mit leuchtendem Purpur umzogen. Oder die köstliche Schlingrose Crimson Rambler nebst ihren neuen Schwestern zaubern Blumenbehänge aus

Haus. Und dann ein Waldkind. Die Waldrebe, Clematis vitalba; so einfach, bescheiden sie ausschaut, so malerisch weiß sie die Gebäude zu umspinnen. Dazu dürfen dann auch die großblumigen Clematisarten kommen. Diese Schlinggewächse sind aber nur da angebracht, wo sie an das Haus in die freie Erde angepflanzt werden können. Für die Kästen wählen wir andere, hauptsächlich einjährige. Zunächst die bekannte Kapuzinerkresse, Tropaeolum major, grünen und buntblättrigen Hopfen, Wicken, die allerdings nicht so hoch ranken, und dann die Cobaea. Ich weiß von den Sommerschlingpflanzen keine schönere zum Balkon- und Fensterschmuck als sie. Ihr Hauptvorzug liegt darin, daß sich die Ranken so willig der ordnenden Hand fügen, daß sie sich wie sorgfältig gebundene Girlanden um die Fenster schlingen, die Säulen verbinden und umwinden und an dem Balkon zu lustigen Aufbauten verwenden lassen. Dazu die eigenartigen Blüten!

Die Pflege der Balkonpflanzen weicht etwas von der der Zimmerpflanzen ab. Die draußen bedürfen mehr Wasser, und es ist, zumal in heißen Tagen, ein zweimaliges Begießen mit abgestandenem Wasser, des Morgens bis 10 Uhr und des Abends nach 5 Uhr, erforderlich. Wenn es tunlich ist, kann gleichzeitig ein Überbrausen der Pflanzen, aber nur nicht mit kaltem Wasser, stattfinden. Dann ist auch ein mehrmaliges Düngen mit Nährsalz notwendig, soll ein üppiges Wachstum die Schönheit des Schmuckes hervortreten lassen. G. Heick.

Zum Nachdenken und Probieren.

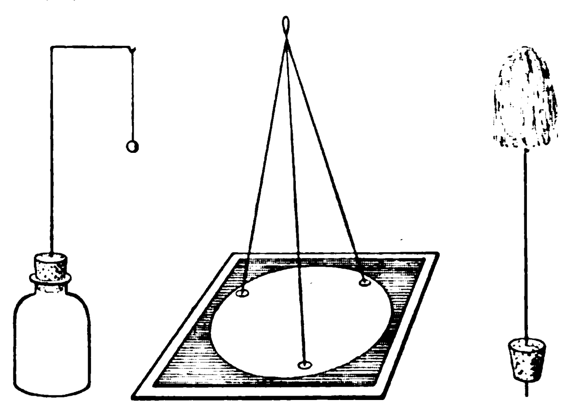
Das Löschblatt als Elektrophor. Heute steht die Elektrizität in einem Grade im Dienste des Menschen, wie dies vor einem Menschenalter kaum geahnt wurde, und wenn wir naturkundliche Werke aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts zur Hand nehmen, können wir immer wieder lesen, daß das Antreiben von Wagen, wie die Erzeugung von Licht mittels Elektrizität kaum jemals in der Praxis Verwirklichung finden werde. Nun die Zeit hat anderes gelehrt. Es dauerte eben lange, bis Faradays grundlegende Lehre von der Induktionselektrizität fruchtbringende Verwertung fand, hatte es ja doch auch sehr lange gedauert, bis man zur Erkenntnis kam, daß außer durch Reibung und Verteilung Elektrizität auch durch Berührung erzeugt werde.

Wenn die Reibungselektrizität im öffentlichen Leben auch nicht entfernt die Anwendung findet wie die Kraftelektrizität, so sind die damit möglichen Versuche doch so interessant, daß man sie stets gerne anstellt, um so mehr, als es möglich ist, sie mit den allereinfachsten Mitteln auszuführen.

Bis zum Jahre 1600 nach Christus hatte man am Bernstein allein die Eigenschaft beobachtet, sehr leichte Körper anzuziehen. Erst Dr. Gilbert, ein englischer Physiker, stellte fest, daß auch andere Körper, z. B. Glas, Schwefel, Siegellack usw. durch Reiben elektrisch werden.

In einem Glas- oder Harzstab können natürlich nicht allzu große Elektrizitätsmengen erregt werden, und wir fertigen uns deswegen noch einen Elektrizitätsträger, ein Elektrophor an, das für unsere Zwecke entsprechender ist.

Hiezu benötigen wir eine Glasplatte, ein Quartblatt Löschpapier (Löschkarton), ein Stück Wollstoff, endlich noch einen Blech- oder mit Stanniol überzogenen Holzdeckel. Eine entsprechende Glasplatte wird unschwer irgendeinem alten Bilderrahmen zu entnehmen sein. Der Blechdeckel muß aus vollständig glattem Weißblech bestehen. Sein Rand sei zu einem Wulst aufgebogen. Deckel, wie sie jetzt vielfach zu Büchsen für Konserven, Lack, Hartspiritus 2c. verwendet werden, sind wohl zu gebrauchen. Wird die zweite Art der Anfertigung gewählt, so sägt man eine Kreisscheibe aus trockenem Hartholz und rundet die Kanten mit Sandpapier sauber ab. Das zum Überziehen verwendete Stanniolblatt hat um etliche Zentimeter mehr Durchmesser als die Holzscheibe und darf keine Löcher aufweisen. Als Klebstoff wird nicht Leim oder ähnliches, sondern Lack verwendet. (Schellack in Spiritus gelöst, bis eine ziemlich dicke Flüssigkeit entsteht.) Die Scheibe wird gleichmäßig mit der Lösung bestrichen, auf das Stanniol gelegt und dieses glatt angedrückt. Der überstehende Rand der Zinnfolie wird auf die gleichfalls lackierte Oberseite herübergelegt, endlich die letztere mit einer entsprechend großen Scheibe Stanniol bedeckt. Um den Deckel ausheben zu können, drückt man drei Reißnägel, an denen Seidefäden angebunden sind, in das Holz. Die Fäden werden am andern Ende verknüpft. Für den Blechteller dient als Handgriff eine Siegellackstange. Sie wird befestigt, indem man sie einfach an den in der Mitte erwärmten Teller andrückt.



Vor dem Experimentieren werden sämtliche Teile des Elektrophors erwärmt, Glas und Löschblatt in der Ofenröhre besonders gut. Die Luft im Zimmer muß trocken, die Teile der Vorrichtung müssen gut abgestaubt sein. Wir legen die Glasplatte auf den Tisch, auf sie das Löschblatt, so daß auf allen Seiten ein gleich breiter Rand frei bleibt, und reiben das letztere einige Zeit unter geringem Druck mit einem Stück Wollstoff. Nun fassen wir den Deckel an den Seidenfäden (Siegellackstange) und setzen ihn auf das Löschblatt, berühren seine Oberfläche mit dem Finger und heben ihn wieder ab. Nähern wir ihm nun den Fingerknöchel auf etwa $\frac{1}{2}$—1 cm, so hören wir ein Knistern, fühlen einen leisen Stich und sehen im Dunkeln einen Funken überspringen. Der Versuch kann ziemlich oft wiederholt werden, bis neues Erwärmen und Reiben notwendig ist.

Welches ist nun der Vorgang, der hier bei der

Erregung der Elektrizität stattfindet? Zum Verständnis desselben sind einige Versuche notwendig, zu denen wir eine Siegellackstange, einen Lampenzylinder und ein elektrisches Pendel (siehe Abbildung) brauchen. Für das letztere haben wir in den Kork eines trockenen Glasfläschchens (wer besonders vorsichtig ist, überziehe dessen Boden und Außenwände mit dünner Schellacklösung) einen Draht, dessen vorderes Ende zum Haken gebogen ist, eingesteckt. Daran hängt an einem Seidenfaden, welcher die Elektrizität nicht leitet, ein Kügelchen aus Hollundermark. (Bei einem Spaziergang ein paar daumendicke Zweige des Hollunders mit nach Hause nehmen, das Mark herausschälen und trocknen!) Solche Pendel fertigen wir zwei.

Die Siegellackstange wird mit Wolle gerieben und dem Kügelchen genähert. Dieses wird angezogen, die Elektrizität fließt in dasselbe hinüber, und nun wird es abgestoßen. Unserm zweiten Pendel nähern wir den durch Reibung ebenfalls elektrisch erregten Glasstab; das Kügelchen wird angezogen, geladen und abgestoßen. Entladen wird das Pendel, wenn wir es mit der Hand berühren; die Elektrizität strömt dann durch unseren Körper zur Erde.

Wir laden beide Pendel nochmals in gleicher Weise, nähern aber dann dem mit dem Glasstab berührten die Harzstange, und umgekehrt. — Beide Pendel werden angezogen. —

Man hat sich daran gewöhnt, von einer Glas- und Harzelektrizität zu reden. Die Elektrizität ist aber eine Kraft, die einmal in positiver (drückender), einmal in negativer (saugender) Eigenschaft in die Erscheinung tritt. Doch haben sich die Bezeichnungen positive (+) = Glaselektrizität, und negative (—) = Harzelektrizität, so eingebürgert, daß sie sich wohl erhalten werden; wir dürfen nur nicht vergessen, daß wir hiemit nicht zwei verschiedene Elektrizitäten, sondern zwei Zustände bezeichnen.

Unser voriger Versuch zeigte uns, daß ungleichnamige Elektrizitäten sich anziehen, gleichnamige sich abstoßen.

In unserm Elektrophor findet folgender Vorgang statt: durch Reibung wird das Löschblatt — elektrisch. Durch elektrische Verteilung wird die + Elektrizität des aufgesetzten Deckels in dessen unteren Teil gezogen, die — Elektrizität aber nach seiner Oberseite abgestoßen. Berühren wir diese mit dem Finger, so strömt die — Elektrizität durch unseren Körper ab, der Deckel ist nur mehr + elektrisch. Dies weisen wir nach, indem wir ihn dem mit der Harzstange geladenen Pendel nähern: es wird angezogen.

Wir wiederholen unsern ersten Versuch und benützen dazu das Elektrophor. Alle Wirkungen treten jetzt viel stärker auf.

Wir laden beide Pendel mit dem + Deckel des Elektrophors, nähern sie einander und sie stoßen sich ab.

Stellen wir das Pendel zwischen den geladenen Deckel und die Hand, so wird es fortwährend zwischen denselben hin- und hergeworfen; denn bei Berührung des Deckels wird es positiv geladen, abgestoßen, entladet sich an der Hand, wird wieder angezogen usw.

Die anziehende und abstoßende Wirkung sehen wir auch, wenn wir den geladenen Deckel in die Nähe des elektrischen Papierbüschels (siehe Abbildung) bringen. (Feines Seidenpapier ist in Streifchen von 1 mm Breite geschnitten und diese um ein Stück Draht gebunden, welches wie das elektrische Pendel mittels Kork auf ein Fläschchen gesetzt wird.) Die Papierfasern sträuben sich dem Deckel entgegen. Besonders schön zeigt sich die Wirkung, wenn wir das Löschpapier von der Glasplatte abheben und dem Büschel nähern.

Recht amüsant ist auch die elektrische Anziehung und Abstoßung zu beobachten, wenn wir den geladenen Deckel über eine Anzahl Hollundermarkschnitzel halten, die auf dem Tisch liegen.

Wir fertigen nun zwei elektrische Pendel, von denen das eine an einem Seiden-, das andere an einem Leinenfaden hängt. Die Drahtträger stecken aber diesmal in einem Brettchen. Die am Leinenfaden aufgehängte Markkugel wird vom geladenen Deckel angezogen und bleibt an ihm haften, bis alle Elektrizität entwichen ist. Leinen leitet die Elektrizität. Sie ist durch den Faden, den Draht und das Brett zur Erde abgeflossen. Die am Seidenfaden hängende Markkugel leitet die Elektrizität nicht weiter, sie wird angezogen und wieder abgestoßen. Danach unterscheiden wir Dinge, welche die Elektrizität fortleiten (Metalle, feuchte Körper, lebende tierische und pflanzliche Wesen) und sogen. Nichtleiter (Öl, Porzellan, Seide, Harz und Schwefel).

Endlich setzen wir auf den geladenen Deckel ein Korkscheibchen, in welchem einige Stecknadeln mit Metallköpfen stecken. Die letzteren berühren den Stanniolbelag. Heben wir den Deckel ab, so können wir aus ihm schon nach sehr kurzer Zeit keinen Funken mehr ziehen. Die Elektrizität ist durch die aufgesetzten Spitzen ausgeströmt.

So haben wir mit unserer einfachen Vorrichtung auch noch eine Wirkung des Blitzableiters nachgewiesen, der ja in erster Linie nicht den Blitz auffangen, sondern durch seine Spitzen einen Ausgleich der zwischen Luft und Erde bestehenden elektrischen Spannung herbeiführen und so den Blitzschlag verhüten soll.

Raymund Fischer-München.

Praktischer Sammler.

Anlage von Schweinestallungen. Ein bedeutender Viehzüchter hat einmal den Ausspruch getan: „Nur der Mensch macht das Schwein zum — Schwein." Und in der Tat fühlt es sich im Schmutze durchaus nicht besonders wohl, wie man so vielfach fälschlich annimmt, sondern es ist dankbar für eine gute Unterkunft in reinlichen Ställen, die es vor Zugluft, Nässe und Kälte, vor Ratten und allerlei Ungeziefer schützen. Es verwertet bei guter Unterbringung auch das gereichte Futter weitaus besser, und das ist ein praktisch sehr wichtiger Gesichtspunkt. Auch das Schwein bedarf Licht, Luft, Wärme, trockenes Lager und ab und zu Badegelegenheit. Freilich wird man nicht immer den Schweineställen die günstigste Lage geben, und nicht jeder wird sie als Musterstallungen herrichten können. Aber was man daran bessern kann, das sollte man im eigenen Interesse tun. Der Stall soll gemauert, gut und fest gefügt, mit genügend großen und leicht schließenden Türen und nicht zu kleinen Fenstern versehen sein, durch die aber keineswegs Zugluft die Tiere treffen darf. Was den Boden anbelangt,



so ist Beton zu kalt, Holz aber ist schwer zu reinigen, saugt die flüssigen Absonderungen auf und bildet dann leicht einen gefährlichen Bakterienherd. Am besten ist daher ein fester, harter, undurchlässiger Betonboden und über ihm ein in einzelnen Abteilungen herausnehmbarer Holzbelag, der leicht mit kochendem Wasser zu reinigen ist, beim Ausbruch von Seuchen aber einfach verbrannt und durch einen neuen ersetzt wird. Auch die Wetterseite der Mauer verträgt noch eine Holzverschalung. Der Verputz muß sehr solide hergestellt werden, schon der Ratten wegen. Eine Ventilationsvorrichtung dient zur Regelung der Temperatur. Im Betonboden der einzelnen Abteilungen befinden sich Rinnen mit entsprechendem Gefälle zur sofortigen Ableitung der Jauche. In der Mitte verläuft ein Gang, in den die Türen der einzelnen, durch Eisenstäbe getrennten Abteilungen einmünden. Neben der Tür, zwischen den Eisenstäben, befinden sich die runden, eisernen, innen glasierten Futtertröge, die mit einem schief aufgesetzten und nach außen sich öffnenden Deckel versehen sind, so daß von außen gefüttert werden kann. Tröge aus Holz sind nicht vorteilhaft. In den Abteilungen der Mutterschweine werden durch Schiebewände die sogenannten Ferkelbuchten abgegrenzt. Ein umfriedeter Auslaufplatz, der ein größeres Wasserbecken enthält, dient den Tieren zur Verschaffung der nötigen Bewegung. Hier sind auch einige Pfähle in die Erde eingeschlagen, an denen die Schweine sich scheuern können, um sich abgestorbener Hautreste zu entledigen. So gehaltene Tiere werden sich viel besser und rascher entwickeln und die aufgewendete Mühe und Geld bei entsprechender Fütterung reichlich bezahlt machen.

Kulturarbeiten in der Armee. Im ganzen deutschen Heere gelangt nunmehr, wie ein Aufsatz im „Mil.-Wochenblatt" über dieses Thema mitteilt, der landwirtschaftliche Unterricht zur Einführung, nachdem er sich in Bayern seit zwei Jahren gut bewährt hat. Natürlich zielt er nicht auf wirtschaftliche Vollbildung ab, wohl aber können diese Kurse eine Menge praktischer Anregungen geben, die diesen Armeeunterricht reichlichst lohnen. Es wird in dem Artikel angegeben, daß Deutschland alljährlich für nicht weniger als 1½ Milliarden Mark landwirtschaftliche Erzeugnisse vom Ausland bezieht, die es selbst erzeugen könnte. Jene Riesensumme verteilt sich folgendermaßen: für 100 Mill. Mk. Obst; Geflügel und Eier 230, Einfuhr von Fleisch und Vieh 250, Getreide 760 und Dungmittel 160 Mill. Mark. „Wir könnten das Obst selber bauen, die Geflügelzucht so heben, daß kein Import nötig wäre, die Wiesen so verbessern, daß der größte Teil des Fleischbedarfs sich im Lande decken ließe, durch bessere Düngung und sorgfältigeres Saatgut bedeutend mehr Getreide produzieren, durch allgemeine Anwendung der Kartoffeltrocknungsmaschinen den Bedarf an Mais aufheben, so daß mit der Zeit der hohe Getreideeinfuhrposten von 760 Mill. Mark verschwinden würde, und ebenso darf man hoffen, daß für Düngmittel kein Geld mehr ins Ausland geht, wenn wir den Stickstoff uns aus der Luft bereiten, was ja in einigen Jahren der Fall sein dürfte." Es liegt im nationalen Interesse, bei jeder Gelegenheit auf diese Möglichkeiten vermehrter Selbstproduktion hinzuweisen; aus diesem Grunde glaubten wir die vorstehenden Anregungen auch an dieser Stelle mitteilen zu sollen.

Die rotblühende Akazie, auch Rosenakazie genannt, verdient mit Recht, auch im kleinsten Gärtchen angepflanzt zu werden, da sie einer unserer herrlichsten Schmucksträucher ist. Die Veredelung gelingt unschwer auf kräftigen Sämlingen der gemeinen Akazie, und zwar kann man sowohl das Kopulieren, wie auch das Spalt- und Rindenpfropfen anwenden. Die beste Zeit hierfür ist das späte Frühjahr.

Bekämpfung der Blattläuse. Zur Bekämpfung der Blattläuse empfiehlt sich die Verwendung von Schmierseife-Tabakextraktlösung. ¾—1 Kilogramm Tabakextrakt und 1—1½ kg Schmierseife auf 100 Liter Wasser sind das gebräuchlichste Verhältnis. Die jungen Triebe der Pflanzen leiden durch die Berührung mit dieser Lösung keinen Schaden.

Die Bedeutung der Holzkohle für die Geflügelzucht. Wohl wenigen ist es bekannt, welche vortrefflichen Eigenschaften die Holzkohle hat. Sie löst sich nicht, besitzt eine eigentümlich desinfizierende Wirkung und ist daher, regelmäßig angewendet, ein vorzügliches Mittel, das Geflügel vor dem so gefährlichen Durchfalle zu bewahren. Die Anwendung ist überaus einfach: die Stücke werden mit einem Hammer entsprechend klein geklopft und so wöchentlich zweimal dem Futter beigemengt. Etwa 1 Eßlöffel voll auf 10—12 Hühner. Die Wirkung ist die, daß das Geflügel gesund und bei gutem Appetit bleibt, und daß die Entleerungen fest bleiben, so daß der Geflügelstall auch leichter zu reinigen ist. Dabei ist es auch ein sehr billiges Mittel, denn 1 kg Holzkohle reicht lange aus. Auch für Küken, die vornehmlich von kaltem Trinkwasser leicht Durchfall bekommen und dann massenhaft eingehen, ist eine Prise feingestoßener Holzkohle als Beigabe zum Futter ein unfehlbares Vorbeugungsmittel.

Ameisen aus Häusern zu vertreiben. Namentlich in Häusern, die an Gärten stoßen, treten nicht selten plötzlich ganze Ameisenzüge auf, die Speisekammern oder sonstige Vorratsräume als Ziel haben, wobei die Kolonnen ab und zu eine ganz bestimmte Straße wandern. Wenn man das Nest, aus dem die Diebsgesellen kommen und in das sie wieder zurückkehren, auffinden kann, braucht man es nur abends schnell zu öffnen und dann mit siedender Lauge zu übergießen, um der Plage Herr zu werden. Häufig ist es jedoch nicht zu ermitteln oder unzugänglich, dann bleibt nichts anderes übrig, als die eindringenden Ameisen wegzufangen, indem man sie ködert und den reich besetzten Köder mit kochendem Wasser abbrüht; dies Verfahren muß natürlich wiederholt werden, bis der Zweck erreicht ist. Als Köder dient am besten der noch mit etwas Fleisch besetzte Knochen eines Bratens oder ein mäßig mit Zuckerwasser getränkter größerer Badeschwamm. Vergiften kann man die Insekten, indem man ihnen Zuckerwasser mit Arsenikzusatz hinstellt.

Frühe Gemüsepflanzen im Zimmer zu ziehen. Hierzu muß man sich kleine Töpfchen ohne Boden machen lassen, die unten etwas weiter sind als oben. Mit Erde gefüllt, wird jedes auf ein Stückchen Ziegel, Schiefer oder ein kleines Brettchen als Unterlage gestellt, dann gibt man den Samen hinein. Beim Versetzen ins Freiland braucht man dann nur die Unterlagen wegzuziehen und die Pflanze mit dem Ballen in die vorher bereitete Grube gleiten zu lassen. Schlägt man gewöhnlichen Blumentöpfchen vorsichtig den Boden aus und kehrt die weitere (obere) Seite nach unten, so können sie gleichfalls benutzt werden. Zur Anzucht von Gurken, Melonen, Bohnen und ähnlichen Gemüsepflanzen ist dieses Verfahren besonders geeignet.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Mai.

Haben wir im April davon gesprochen, wie sich der Zimmergarten auf die Fensterbänke und auf den Balkon, auf die Hausschauseite ausdehnen soll, so wollen wir jetzt Ausschmückungen der Hofseite in das Gebiet der Zimmergärtnerei hineinziehen. Da sind doch auch Fenster, vielleicht auch hier und da ein Balkon, der des Blumenschmuckes harrt und durch diesen nicht nur den Pfleger, sondern noch manches Auge, das gezwungen ist, meist nach hofwärts zu blicken, erfreut. Da ist der Hof selbst, dem eine Gruppe aus größeren und kleineren Topfpflanzen ein freundlich-sommerliches Aussehen gibt; und da ist das flache Dach des Hintergebäudes, das mit wenig Kosten und Mühe in einen Dachgarten umgewandelt werden kann. Einem solchen wollen wir heute das Wort reden. Es soll sich dabei nicht um eine Gartenanlage handeln, bei der die Pflanzen in den auf dem Dache aufgeschütteten Boden eingepflanzt werden, solche Dachgärten sind wohl noch wenige zu finden, sondern wie sich auf jedem flachen Dache ein Plätzchen herrichten läßt, das zur Sommerszeit einen angenehmen Aufenthalt bietet.

Im großen und ganzen können wir uns an die Balkongärtnerei halten und das dort Gesagte auch hier anwenden. Doch gibt es auch wieder manches andere zu beachten. Das Aufstellen von Pflanzenkästen wird die erste Arbeit sein, und zwar solcher mit Schlingpflanzen. Dort, wo eine unschöne Aussicht zu verdecken ist, wählen wir den großblätterigen Efeu. Bei guter Pflege wird er dicht und hoch genug, um eine grüne Mauer zu bilden. Dann käme hier auch der wilde Wein in Betracht, der ebenfalls gute Erde und auch hinreichend große Kästen haben will. Es läßt sich sogar eine Laube oder ein Laubgang aus ihm bilden. Das Dach ist ja ringsum mit einem Gitter versehen, das ganz mit Schlinggewächsen bewachsen sein soll. Zu wählen sind solche, die auch bei der Ausschmückung der Hausschauseite verwendet werden. Weiter kann dann ringsum eine Einfassung von Kästen laufen, die mit Blumen besetzt sind. Hier können wir nun teils von der Balkongärtnerei abweichen, indem auch höher wachsende Blumen, z. B. Zinnien, die auch recht ausdauern, verwendet werden können. Sehr gut sind hier auch größere Topf- und Kübelpflanzen anzubringen, etwa Evonymus, Kirschlorbeer, Aucuba, Lorbeer. Sie lassen sich in den Ecken oder an anderen geeigneten Stellen recht wirkungsvoll in Gruppen aufstellen. Da es nicht, wie auf den Fensterbänken, an Raum mangelt, so können auch kleinere Blumentöpfe Aufstellung in dieser luftigen Höhe finden. Werden sie z. B. in der Mitte des Daches oder in den Ecken zu Gruppen zusammengestellt, so können die Zwischenräume mit Moos ausgefüllt werden, während eine Einfassung von Grottensteinen nach vorne das Austrocknen verhindert. Sogar die Palme darf den luftigen Garten verschönern, vorausgesetzt, daß es nicht zu windig und zugig dort oben ist. Zu schattig wird es dort wohl auch nicht sein, sollte aber eine noch höhere Mauer so viel Schatten geben, daß viel Sonne liebende Blumen nicht zur vollen Entfaltung ihrer Schönheit gelangen, dann wähle man schattenliebende. Dazu möchte ich einige Hängefuchsien empfehlen. Diese lieben eine sehr nahrhafte, fette Erde. Dann gibt's aber auch ein Blühen, das unvergleichlich ist. Auch zur Bepflanzung größerer Ampeln sind sie geeignet, und diese sollten auch nicht in dem Garten der Semiramis fehlen. Die bekannten Sorten „Deutsche Kaiserin" und „Hängende Königin" (Trailing Queen), die auch als Ampelfuchsien zusammengepflanzt werden können, bringen bei guter Nahrung Ranken und Zweige bis zu 60 cm lang, dazu eine Übermenge der reizenden Blüten. Die Verwendung dieser Fuchsien sei auch zur Ausschmückung des schattigliegenden Balkons empfohlen.

Die Wasserleitung wird doch wohl bequem zu erreichen sein? Ein einmaliges Austrocknen der Kästen und Töpfe stellt den ganzen Erfolg in Frage. Dazu soll ein mehrmaliges Düngen mit Nährsalzen zu üppigem Wachsen und Blühen verhelfen, denn kümmerlich darf's da oben nicht aussehen.

So sehr wir bei dem Blumenschmucke der Hausschauseite auf eine ästhetische Farbenwirkung geachtet haben, hier oben braucht es nicht so genau genommen zu werden. Es soll ein trauliches Plätzchen geben, auf dem die Lieblingsblumen der Mutter oder des Pflegers blühen, wenn sie auch nicht so sehr zusammen stimmen. Das Dachgärtchen soll eine Wirkung ausüben, etwa wie die alten Bauerngärten, in denen es so traulich und friedlich war und sich so so gut nach des Tages Last ausruhen ließ.

Kehren wir zur Pflege der Blumen im Zimmer zurück.

Die Calla wird ausgeblüht haben. Bei manchen Blumenfreunden wird sie aber keine Blüten, sondern nur geile, langstielige Blätter gebracht haben. Das vermindert dann die Freude an der schönen Blume. Sie verlangt eben eine andere Behandlung, als ihr in solchem Falle zuteil wurde. Nach der Blüte wird der Calla nach und nach das Wasser entzogen, bis die Blätter ganz abgestorben sind. Sie macht nun eine Ruhezeit durch, und diese verbringt sie am besten im Garten, wo sie neue Kräfte zu neuem Blühen sammeln wird. Sie wird dort ins Freie auf ein Beet mit guter, nahrhafter Erde ausgepflanzt und sich selbst überlassen, nur darf ihr bei lang anhaltender Dürre etwas Wasser gegeben werden. Im August-September zeigen sich neue Blätter, und nun bekommt die Pflanze reichlich Wasser, denn sie ist eine Sumpfpflanze. Auch ein Dungguß wird hin und wieder gar nicht schaden. So entwickelt sie auf kräftigen Stielen dunkelgrüne Blätter. Bis zum Beginn der kalten Nächte bleibt die Calla draußen, dann wird sie in einen Topf mit fetter Erde gepflanzt und kommt ins Zimmer. Sie kann aber auch gleich nach dem Austreiben der Blätter in den Topf kommen und in diesem so lange draußen bleiben bis die kalte Temperatur dem Aufenthalt draußen ein Ende macht. Nur muß unsere Calla als Sumpf-

pflanze viel Wasser, dabei einen Standort am Fenster haben. An den kostbaren weißen Blüten wird es dann zu Ende Winter nicht fehlen.

Wurden auch im März und April die Topfpflanzen, wo es nötig war, umgepflanzt? Mit den Palmen darf es jetzt noch geschehen, aber nur da, wo der Topf zu klein geworden ist. Frisch verpflanzte Gewächse dürfen nicht gedüngt werden, die früher umgepflanzten aber dürfen jetzt mit den anderen einen Dungguß haben. G. Heick.

Über das Pressen der Pflanzen.*)

Der Ausdruck „pressen" ist nicht gut gewählt, und sein wörtliches Befolgen bewirkt sehr oft ein Verderben der Pflanzen, da der Laie deren Einzelteile dabei meist zerquetscht. Zutreffender bezeichnen wir diesen Vorgang als: Trocknen unter gelindem Druck, um die Verlegung aller Pflanzenteile in eine Ebene zu bewirken. Das Hauptaugenmerk muß hierbei möglichst darauf gerichtet werden, der Blume ihre natürliche Lage zu geben und ihre Farben, so gut es immer geht, zu erhalten. Wie erreichen wir dies nun auf eine denkbar einfache und doch auch zweckentsprechende Art? Wir nehmen weiches, graues Fließpapier und trocknen es in Paketen von je drei oder auch mehr Bogen an der Sonne oder, wenn er uns zur Verfügung steht, im Trockenschrank. Ist dies geschehen, so faltet man einige Päckchen übereinander und legt auf das oberste eine der gesammelten Pflanzen. Ist diese zu lang, so zerschneiden wir sie entweder in Stücke, oder wir knicken den Stengel einige Male um. Letzteres ist allerdings nicht so sehr zu empfehlen und darf höchstens bei unbeblätterten Stämmchen geschehen.

Am besten gelingt ein solches Einlegen, wenn wir die Blumen gleich an der Sammelstelle in sogenannte Gitterpressen getan hatten, ein Verfahren, das sehr zu empfehlen und bei weitem der althergebrachten Botanisiertrommel vorzuziehen ist. Ist letztere z. B. nicht ganz angefüllt, so verletzen sich die Blüten bis zur Unbrauchbarkeit; bleibt an den Wurzeln etwas Erde hängen, was meist unvermeidlich ist, so werden hierdurch ebenfalls die zarten Blüten anderer Arten zerstört; ferner kommt außer dem leichten Verwelken noch der Umstand in Betracht, daß die Zettel mit den Standortangaben sich loslösen und oft unangenehme Verwirrungen zur Folge haben. Bringen wir dagegen die frischgepflückten Pflanzen in Gitterpressen, so erledigen wir schon beim Botanisieren einen Teil der Arbeit des Präparierens. Diese Gitterpressen bestehen aus zwei Drahtgittern entsprechender Bogengröße, die durch kleine Ketten geschlossen werden. Ein Handgriff erleichtert den Transport dieser Mappe. Zu Hause bringen wir zwischen die beiden Drahtgestelle eine genügende Anzahl Fließpapierbogen und legen nun an Ort und Stelle die leicht ausgebreiteten Pflanzen in die Bogen mit dem dazugehörenden Zettel der Standortsangaben. Bei diesem Einlegen braucht man nicht so genau auf die Lage der einzelnen Pflanzenteile zu achten. Dieses Verfahren hat eben den großen Vorzug, daß sich die Arten nicht gegenseitig beschädigen können.

Zu Hause angekommen, bringen wir nun die Pflanzen in das bereits erwähnte getrocknete Fließpapier. Blattwirtel drücken wir mit der Fingerspitze flach, ebenso die Blüten. Haben wir so den ersten Bogen richtig mit einer Art gefüllt, so legt man ein neues Papierpaket auf und fährt so fort, bis alle Pflanzen (aber jede unter Beifügung des ihr zugehörigen Zettels) untergebracht sind. Nun beginnt man mit dem Trocknen. Gewöhnlich bringt man das ganze Paket in die Gitterpresse und hängt diese, wenn die Luft nicht zu feucht ist, in das offne Fenster oder an einen möglichst zugigen Ort. Man achte sehr darauf, die Pressen nicht zu fest zu schnüren oder eventuell mit zu starken Gewichten zu belasten, da hierbei die Luftzirkulation vermindert wird und die Pflanzen leicht faulen. Aus diesem Grunde verwenden wir auch keine Schraubenpressen. Ein Nichtbeachten dieser scheinbar so unwichtigen Vorgänge rächt sich oft bitter.

Ein schneller zum Ziele führendes Trockenmittel ist die „Bratröhre", doch hüte man sich vor zu großer Wärme, die kein Trocknen, sondern meist ein starkes Schrumpfen hervorruft.

Man mag nun anwenden welche Methode man will, stets ist tägliches Umlegen in frisch getrocknetes, wenn möglich noch warmes Papier, namentlich in den ersten Tagen, unbedingt geboten. Wann die Pflanze nun „fertig" ist, entscheiden wir mit dem Gefühl in der Weise, daß wir sie mit dem Handrücken berühren. Sie darf sich dann nicht mehr kalt anfühlen. Wirklich trockene Exemplare biegen sich auch nicht.

Sehr zu empfehlen ist auch das Verfahren, daß man nicht die Pflanzen selbst umlegt, sondern sie in dem einmal benutzten Bogen beläßt und nur diesen dann zwischen „strohtrockene", am besten über Feuer erwärmte Fließpapierschichten bringt. Hierbei brauchen die Pflanzen selbst nicht berührt zu werden, was ja oft nicht nur ziemlich zeitraubend, sondern auch den Arten schädlich ist.

Bei dicken Pflanzenteilen, z. B. Stengeln, Wurzeln, Rhizomen, Knollen, Zwiebeln und größeren Blütenköpfchen verfährt man in der Weise, daß wir diesen Teilen von hinten so viel wegnehmen, als ohne Beeinträchtigung der Vorderansicht möglich ist. Finden wir klebrigen Saft, so ist es nötig, die betreffenden Glieder mit Wachspapier zu umgeben, um das Ankleben am Fließpapier zu verhindern.

Sehr widerstandsfähige Gewächse, wie Fetthennearten, müssen vor dem Pressen durch Eintauchen in siedendes Wasser oder indem man sie zwischen mehreren Lagen Fließpapier mit einem heißen Plätteisen überfährt, getötet werden, da sie sonst weiterwachsen.

Ganz besonders geeignet für solche Pflanzen ist das von dem verstorbenen großen Pilzforscher Professor P. Hennings empfohlene Verfahren. Man legt die Blumen zwischen mehrere Fließpapierlagen auf den Fußboden und tritt öfters auf das Paket fest, aber elastisch mit beschuhtem Fuße. Hierdurch bilden sich in der Pflanzenoberhaut äußerst kleine, dem unbewaffneten Auge unsichtbare Sprünge, durch die das in den Geweben vorhandene viele Wasser austritt und von dem Papier aufgesogen wird.

Sehr zarte, farbige Blüten, wie z. B. die der

*) Anm. d. Red. Wir beabsichtigen mit dieser Anleitung nicht etwa dem von uns stets bekämpften Sammelunwesen Vorschub zu leisten, sondern lediglich die ernsthaften Sammler vor Schaden zu bewahren.

Mohne und Winden, müssen wir zwischen glatt satiniertem Papier und zwischen Fließpapier trocknen, da sonst die Blumenblätter leicht ausfallen oder am Löschpapier kleben bleiben.

Solche Arten, die beim Trocknen schwarz werden, wie z. B. Wachtelweizen, Flockenblumen und Orchisarten, müssen wir vor dem Pressen schwefeln. Zu diesem Zwecke bringt man sie nach eintägigem Trocknen in eine geschlossene Kiste und läßt eine Stunde lang Schwefeldämpfe auf sie wirken. Zuerst erschrecken wir zwar, wenn wir beim Herausnehmen der so behandelten Objekte aus dem Kasten alle Farben vermissen, aber nach mehrtägigem Trocknen kehren diese dann in ursprünglicher Frische zurück.

Sollte trotz aller Vorsichtsmaßregeln dennoch durch eine kleine Unachtsamkeit Schimmelbildung eintreten, so bepinseln wir die Pflanzen mit einer 1% spirituösen Sublimatlösung, der 5% Glyzerin zugesetzt sind.

So sorgsam behandelte Blumen behalten nicht nur stets ihre Naturformen in vollster Wahrheit bei, sondern sie verlieren auch fast nie die Blütenfarbe. Es ist kein Geheimnis dahinter zu suchen, daß Pflanzen in größeren Sammlungen und Museen so ganz ihre ursprüngliche Pracht und Frische bewahren. Sorgfalt in allen Vorgängen vom Sammeln in der Natur an bis zum Aufkleben auf den Spannbogen ist der Schlüssel zu diesem Rätsel.

Dr. Reno Muschler,
Assistent am kgl. botan. Museum zu Dahlem-Berlin.

Praktischer Sammler.

Maikäferstudien. Das verflossene Maikäferflugjahr hat mir Gelegenheit zu einigen nicht uninteressanten Beobachtungen gegeben. Bekanntlich haften die Käfer an manchen Morgen so fest an den Bäumen, daß man sie kaum abschütteln kann, während sie an anderen Tagen schon bei der leisesten Berührung des Stammes herabfallen. Gewöhnlich führt man dies auf eine durch die nächtliche Kühle hervorgerufene Erstarrung zurück, wie sie ja bei den Reptilien oft vorkommt. Ich fand jedoch, daß die Tiere an zwei recht kühlen Morgen auffallend beweglich waren und wieder an einem besonders warmen Morgen sehr lange starr blieben. Durch eingehendere Beobachtungen und Vergleiche konnte ich dann feststellen, daß die Windverhältnisse der Nacht der ausschlaggebende Faktor sind. Nach heftigen Nachtwinden waren die Käfer am muntersten, nach windstillen Nächten am trägsten. Ich bringe deshalb die Erstarrung weniger mit der Temperaturerniedrigung in Zusammenhang, als vielmehr mit einer durch das nächtliche Liebestreiben bewirkten Erschöpfung, die sich in um so geringerem Grade geltend machen kann, je mehr die Hochzeitsfreuden durch heftige Winde gestört wurden. Nach regnerischen Nächten findet man die Käfer auf der Unterseite der Blätter, die ihnen als Schirm dienen müssen. Ich traf sie in dieser Stellung aber auch nach regenlosen Nächten bei Tage, worauf dann 1—2 Stunden später Regen einsetzte. Daraus wäre zu schließen, daß der Maikäfer einen Witterungsumschlag, insbesondere drohenden Regen, bis zu einem gewissen Grade vorherzuempfinden vermag. Der erste Maikäferflug hier bei Budapest fand am 1. Mai statt und zwar in solchen Unmassen, wie weder ich noch andere Beobachter sie je gesehen haben. Gewöhnlich entsteigen die Maikäfer hier im letzten Drittel des April der Erde. Sie dürften damit auch 1908 um diese Zeit begonnen haben, da aber Ende April naßkaltes Wetter herrschte, machten die Tiere wahrscheinlich dicht unter der Erdoberfläche halt, um den ersten warmen Abend abzuwarten. Dadurch entstanden ungewöhnliche Ansammlungen, welche die fabelhafte Menge der dann plötzlich erscheinenden Maikäfer erklärlicher machen. Im Einklang damit steht die Erzählung eines alten Bauern, der noch am 30. April so viele Maikäfer aus seinem Acker auspflügte, wie er in seinem ganzen Leben sich nicht erinnert gesehen zu haben. An mehreren Abenden flogen zahlreiche Maikäfer mit großer Gewalt gegen eine weiße Mauer an und fielen an deren Fuße tot zu Boden. Es tauchte die Vermutung auf, daß die Käfer die weiße Farbe der Mauer mit der der Kirschbaumblüten verwechselten. Meine Beobachtungen ergaben aber, daß die Maikäfer beim Aufsuchen ihrer Nahrung sich keineswegs durch das Gesicht leiten lassen, sondern wahrscheinlich dem Geruche folgen. Auch befallen sie ja auf den Kirschbäumen nicht die weißen Blüten, sondern die dunklen Blätter. Ihr ausgesprochener Lieblingsbaum in hiesiger Gegend ist die Roßkastanie, die sie bis zuletzt bevorzugten. Auch Trauben, Haselnüsse und Johannisbeersträucher befielen sie sehr gern, die doch alle nichts Weißes an sich haben. Später, als die Blätter ihrer Lieblingspflanzen bereits härter geworden waren, befielen sie die noch zarten Blätter der Nußbäume, die sie sonst ersichtlich meiden, wohl ihres bitteren Geschmackes wegen. Am ersten Flugtage fand ich oft 10—12 Käfer übereinander auf einem verbundenen Liebespärchen, was wohl einem Überfluß an Männchen zuzuschreiben ist; später sind mir solche Käferknäuel nie wieder vorgekommen. Freiherr Gregor Friesenhof.

Alle Besitzer von Steinobstbäumen dürften die Untersuchungsergebnisse interessieren, die verschiedene Forscher über die **Entstehung des Kirschgummis** gewonnen haben. Das Kirschgummi ist jene bekannte gelblichrote glänzende Masse, die an Steinobstbäumen aus Schnittwunden hervorquillt, an der Luft erhärtet, und so eine gewisse Ähnlichkeit mit Bernstein annimmt. Jeder weiß, daß Bäume, die stark an Gummifluß leiden, daran zugrunde gehen können, und man scheut sich deshalb, Aprikosen und Pfirsiche, die am Spalier gezogen werden, zu beschneiden, so sehr sie manchmal auch das Gartenmesser nötig hätten. Nach den Untersuchungen des Herrn Mikosch entsteht Kirschgummi nur in Zellpartien, die dem Dickenwachstum dienen. Es ist also unbedenklich, diesjährige Zweige, die allzusehr in die Länge schießen, zu kürzen, denn in ihnen hat sich noch kein Kambium entwickelt. Weiter fand Mikosch, daß das Kirschgummi in den Zellen entsteht und zwar aus Nährstoffen (Stärke), die den an Gummibildung erkrankten Zellen ungewöhnlich rasch zufließen, so daß die Ernährung der benachbarten, besonders der tiefer gelegenen Teile, darunter stark leidet. Herr W. Ruhland konnte feststellen, daß die Gummibildung fast regelmäßig nicht eintrat, wenn die Schnittwunde sofort von der Luft abgeschlossen wurde, woraus er folgert, daß der Sauerstoff der Luft zur Entstehung des Gummis notwendig ist. Es erscheint deshalb ge-



boten, beim Beschneiden von Steinobstbäumen stets flüssiges Baumwachs bereit zu halten und vor allem große Sorgfalt darauf zu verwenden, daß die zunächst unter der Rinde liegende Partie dicht mit Baumwachs verstrichen wird. L. Busemann.

Schmetterlingszucht. Zu der Anfrage, die ein Mitglied im Heft 8 v. J. unter diesem Titel veröffentlicht, möchte ich folgendes bemerken: Der Rückgang der Schmetterlingswelt ist natürlich tief zu bedauern, aber nicht nur durch das Überhandnehmen der Großstädte, durch das Fortschreiten der Kultur bedingt, sondern auch durch das sinnlose Wegfangen der schönsten Falter durch Kinder, unreife, unvernünftige Leute und Sammler, die oft Hunderte von Exemplaren derselben Art fangen, um ein Geschäft damit zu machen. Abhilfe ist schwer, z. T. vielleicht durch die Schule erreichbar. Aber das würde nicht genügen. Darum begrüße ich die Anfrage mit Freuden. Seit Jahren nämlich schon sammle ich zu Hunderten Raupen, jedoch nur unschädliche und von schönen, größeren Tagfaltern (z. B. Pfauenauge, Trauermantel, Fuchsarten, Admiral usw.). Nachtfalter sind ja weniger bekannt, beliebt und auch weniger verfolgt als gerade diese Arten. Die Raupen, die überall in Mengen zu finden, aber in der Natur zu vielen Feinden ausgesetzt sind, bringe ich zu Hause in große Kisten, die ich statt des Deckels mit Gaze verschließe. Werden hierin die Raupen täglich mit frischem Futter versorgt und ab und zu mit einer Blumenspritze (besser Zerstäuber) angespritzt, so erhält man in Kürze Puppen und aus diesen bald die herrlichen Falter, die ich natürlich alle davonfliegen lasse. Bis jetzt bin ich mit dem erzielten Erfolge recht zufrieden! Sehr wohl bin ich deshalb der Ansicht, daß, wenn sich in Zukunft mehr Naturfreunde dieser wirklich geringen Mühe unterziehen, eine Bereicherung unserer Schmetterlingsfauna erreicht werden kann. Je mehr (und an möglichst zahlreichen Orten) dies natürlich geschieht, desto größerer Erfolg wird zu erwarten sein, hauptsächlich, wenn dieser oder jener, der Raum und Luft dazu hat, der Natur durch Anpflanzen entsprechender Futterpflanzen (vor allem Brennessel, Distel, Birke, Weide, Pappel, Möhre [für Schwalbenschwänze], Schlehen [für Segelfalter] usw.) nachhilft. Oskar Müller, Laubegast.

Das Karakulschaf und seine Bedeutung für die ärmsten Sandböden Deutschlands. Die Karakuls, eine in den Steppen der Bucharei heimische Schafrasse, sind wichtig wegen der eigentümlichen Beschaffenheit des Vließes bei der Geburt. Die glänzenden, schwarzen Haare sind dann in kleinen, zu einem Kreis oder Oval geschlossenen dicken Löckchen dicht gekräuselt. Diese Lammfellchen liefern das als „Persianer“ bekannte Pelzwerk und bilden den Hauptertrag der Herden. Da sich die Löckchen schon 5—10 Tage nach der Geburt immer mehr und mehr aufrollen, müssen die Lämmer in der 1.—2. Woche nach der Geburt geschlachtet werden, um brauchbares Pelzwerk zu erhalten. Infolgedessen können die Muttertiere 3—4 Monate lang gemolken werden. Die Milch enthält ca. 6,5% Fett und ist sehr geeignet zur Herstellung von Schafkäse. Die älteren Tiere liefern durch 2malige Schur beträchtlichen Nebenerlös. 1903 ließ Erz. Prof. Kühn (Halle) Karakuls nach seinem Gut Lindchen bringen. Bei knapper Ernährung der Muttertiere während der Trächtigkeitsperiode erhielt er auch hier die Persianerlammfellchen; frühere Mißerfolge sind wahrscheinlich auf zu reiche Ernährung der Muttertiere zurückzuführen. Kreuzungen mit Landschafen und Heidschnucken ergaben bei 3/4 blütigen schon gute Fellchen und bei 7/8 blütigen Tieren Fellchen, die vielfach von reinblütigen Tieren nicht zu unterscheiden waren. Die Karakuls sind also zur Ausnutzung unserer ärmsten Sandböden geeignet. Ein einziges Leipziger Haus importierte für 6 Millionen Mark Fellchen, ohne den Bedarf völlig decken zu können.*)

Krankhafte Kräuselung der Pfirsichblätter bewirkt der durch Blattläuse verursachte sogen. Meltau, der beim ersten Erscheinen der Läuse am besten bekämpft werden kann, indem es dann noch möglich ist, im Frühjahre mit einem Fingerdruck die Stammutter von Millionen zu vernichten. Auch kann man schon vor dem Laubausbruch die etwa an den Zweigen sitzenden Wintereier der Blattläuse durch Bespritzen mit Kalkmilch zerstören. Haben sich die Läuse aber schon in größerer Menge auf den jungen Trieben angesiedelt, so muß einigemal energisch gestäubt und gespritzt werden. Zum Bestäuben nimmt man am besten Thomasmehl, das sich ja sehr fein verteilen läßt und gleichzeitig als Düngemittel dient. Zum Bespritzen wird eine Auflösung von Quassia und Schmierseife empfohlen, ebenso Tabaksaft. Auch ein öfteres wiederholtes und sehr scharfes Abspritzen der Pflanzen mit reinem, klarem Wasser ist ein ausgezeichnetes Mittel. Eine andere Kräuselkrankheit entsteht durch einen Pilz, und dieser breitet sich aus, wenn ein Pfirsichbaum, der in sehr gutem, kräftigem Boden steht, öfters scharfem Witterungswechsel ausgesetzt ist. Deshalb soll man wenigstens die Spalierpfirsiche durch geeignete Schutzvorrichtungen vor allzu großem, schroffem Witterungswechsel bewahren. Sobald ein gekräuseltes Blatt sich zeigt, wird es abgepflückt und verbrannt, dies hindert die schnelle Ausbreitung der Krankheit. Im übrigen gebe man dem Baume Kalk, spritze mit Bordelaiser Brühe und schneide alle erkrankten Triebe ab. Im Sommer erholt er sich, und wenn übermäßige Störung durch allzu vieles Schneiden vermieden wird, tritt die Krankheit im folgenden Jahre nicht auf. Es sind immer nur bestimmte, meist feine französischen Pfirsicharten, die der Kräuselkrankheit heftig unterworfen sind, und solche wird man in Deutschland möglichst nicht pflanzen, sondern, wo sie vorhanden sind, mit andern widerstandsfähigen Sorten umveredeln. Pfirsiche lassen sich ja in das junge Holz okulieren.

Eierkonservierung. Außer den in Bd. V Heft 8 mitgeteilten Verfahren wird noch empfohlen: Eintauchen der Eier in Firnis oder Einlegen in eine 10%ige Salzlösung. Auch in Kalkmilch (Mischung von gelöschtem Kalk in Wasser) halten sich Eier an einem kühlen Orte ziemlich gut, wobei sie allerdings leicht einen unangenehmen Geschmack bekommen. Endlich kann man die Eier noch mit einer alkoholischen Salizylsäurelösung, die einen Glyzerinzusatz erhielt, überstreichen, oder mit Borsäurelösung. Alle diese Methoden zielen auf luftdichtes Verschließen der Poren ab. Für längere Aufbewahrung empfiehlt sich vor allem Holzwolle.

---

*) Neuerdings sind 274 bucharische Karakulschafe nach Deutsch-Südwestafrika überführt worden, dessen an salzhaltigen Steppenkräutern reichhaltige Weide für diese Schafrasse besonders geeignet sein dürfte.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Juni.

Die Tage werden wärmer. Das sagt dem Ungeziefer zu, und manche Topfpflanzen werden stark davon heimgesucht. Zunächst sind es die Blattläuse, die nicht nur die Pflanzen durch ihr massenhaftes Auftreten verunzieren, sondern die ihnen auch auf andere Weise schaden. Mit seinen Stichen bohren sie die jungen Pflanzentriebe an und saugen den Saft aus ihnen. Einige verursachen das Krümmen und Drehen der Blätter, was der Pflanze ein krankhaftes Aussehen gibt. Ein Mittel dagegen ist ein recht zeitiges Nachsehen und Töten der noch in geringer Zahl vorhandenen Schädlinge. Wird dieses Nachsehen durchgeführt, dann ist der Massenvermehrung vorgebeugt. Aber auch ein Bestäuben mit Gips-, Kalk- und Tabakstaub verfehlt seine Wirkung nicht. An den Palmen, an Oleander und anderen Blattpflanzen setzt sich gerne die Schildlaus fest. Sie ist durch Zerdrücken zu töten. Um die Blätter vollständig davon zu reinigen, bürste man sie mit einer starken Seifenbrühe ab, ein späteres Abspülen mit klarem Wasser soll folgen. Die Palmen stelle man übrigens möglichst frei, nicht von anderen Pflanzen behindert auf, das ist ihrem Wohlbefinden sehr zuträglich, auch kommen sie so besser zur Geltung.

Der Juni ist der rechte Rosenmonat. In den Gärten stehen die Rosen in voller Blüte — es ist alles zum Rosenfeste geschmückt. Als Zimmerpflanze sieht man die Rose wenig, und wo sie anzutreffen ist, da wird sie auch meist als Treibrose behandelt, die in den Winter- oder Vorfrühlingsmonaten einige ihrer kostbaren Blüten öffnet. Warum nicht auch die Blumenkönigin in der Sommerzeit ihrer Blüten wegen hegen und pflegen! Man sehe doch, wie reizend sich die schon oft erwähnte Schlingrose Crimson Rambler als kleine Pflanze, über und über mit Knospen und Blüten bedeckt, ausnimmt. In den Blumenläden ist sie in Mengen ausgestellt. Das ist doch auch ein herrlicher Schmuck für Fenster und Balkone. Allerdings, ist die Blütezeit vorüber, dann gibt's keine neuen Blüten mehr. Eine neuere Rose, die sich zur Topfkultur eignet und den ganzen Sommer hindurch leuchtendrote Rosen in Menge bringt, ist „Md. N. Levasseur", eine französische Züchtung, die aus einer Kreuzung zwischen „Crimson Rambler" und „Gloire des Polyantha" entstanden ist. Sie wird als Garten- wie auch als Treib- und Zimmerrose gewiß ihren Siegeslauf bei den Rosenfreunden halten. Darum sollen die alten guten Sorten, die etwas flatterige, aber so reichblühende Semperflorens pallida, ihre hübsche Schwester Hermosa und die dunklere Cramoisi supérieur doch nicht aus der Rosenliste gestrichen werden; sie eignen sich ihrer verhältnismäßigen Anspruchlosigkeit und ihrer Blühwilligkeit wegen sehr für unsere Zwecke. Die Topfrosen wollen aber auch einige Dunggüsse haben. Bei ihnen sind, wie bei den Freilandrosen, die verblühten Blumen abzuschneiden. Auch sie sind nach der Blüte etwas zu kürzen, um sie zu neuem Trieb anzuregen. Natürlich ist das zur Topfkultur geeignete Rosensortiment recht groß, es würde zu weit führen, auch nur noch einige davon aufzuzählen.

Im Winter hat uns die Blütenpracht der indischen Azaleen erfreut. Diese Blumen werden in größeren Spezialgärtnereien in Massen herangezogen. Sie werden meist nur im blühenden Zustande gekauft. Viele Tausende und Abertausende gehen aber alljährlich zugrunde, weil sie nach der Blütezeit eine verkehrte Behandlung erfahren. Die meisten Blumenfreunde sind auch der Meinung, die Azalee lasse sich nicht weiter kultivieren und zum nochmaligen Blühen bringen. Sehen wir zu, wie sie gepflegt werden muß. Nach dem Verblühen, wenn sich die hellgrünen Triebe zeigen, ist ein Umpflanzen notwendig. Ein Gemisch aus Laub-, Heide-, Rasen- und Mistbeeterde, dazu Sand, ist nötig, und es wird diese Mischung am besten vom Gärtner bezogen. Der Topf darf nicht zu groß sein. Wenn sich die Pflanze von dem Umpflanzen erholt hat, so kommt sie aus dem Zimmer in den Garten, vorläufig an etwas beschatteter Stelle. Die Töpfe werden in die Erde eingelassen. Ein häufiges Begießen und Bebrausen darf nicht vergessen werden. Im August darf die Sonne stets auf die Pflanze einwirken, damit sich die Blütenknospen entwickeln können, auch erhält sie mehrere Male Dunggüsse. Mit Eintritt der Fröste kommt die Azalee in ein ungeheiztes Zimmer an das Fenster. Später stellt man sie in einen wärmeren Raum, wo sich die Knospen bald erschließen werden. Da die Erde im Topfe leicht austrocknet, so darf das Gießen niemals versäumt werden. Zeigen sich im Laufe des Sommers zu kräftige Triebe, die die schöne Form der Krone beeinträchtigen, so sind sie zu entspitzen.

Eine andere Zimmerpflanze, die dem Pfleger oft einige Schwierigkeiten bereitet, ist der Gummibaum, Ficus elasticum. Ein solcher muß, soll er Anspruch auf Schönheit machen, gleichmäßig mit den großen, glänzend dunkelgrünen Blättern, diese ohne Flecken, besetzt sein. An größeren Pflanzen sollen sich keine oder nur wenige Seitentriebe oder Zweige zeigen. Zur Erreichung dieses Zieles ist der richtige Stand der Pflanze mit die Hauptsache. Gegen trockene Luft, brennende Sonne und schroffen Temperaturwechsel ist der Gummibaum sehr empfindlich, daher sei sein Standort am Fenster, das nicht nach Süden gelegen ist. Es ist dafür Sorge zu tragen, daß plötzlicher Temperaturwechsel vermieden wird. Häufiges Abwaschen der Blätter trägt zum Wohlbefinden der Pflanze bei. Wichtig ist das Gießen. Viele Pflanzen gehen an dem Übermaß des Gießens ein, es ist also für eine gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit zu sorgen. Eine Düngung mit Nährsalz oder aufgelösten Hornspänen im Sommer wird dem Gummibaum wohl tun. Kann er auch stets im Zimmer gehalten werden, so bekommt ihm doch der sommerliche Aufenthalt im Freien sehr gut. Er kann also auch zum Balkonschmuck verwendet werden, ebenso im Garten Aufstellung finden, nur müssen es schattige Lagen sein, die ihm zugewiesen werden.

G. Heick.



Zum Nachdenken und Probieren.

Ein wenig flüssige Kohlensäure bei Tische. Wenn der Leser bei Tische in aller Seelenruhe den gewohnten Patentverschluß seiner Flasche Bier oder Selterswasser aufspringen und den erfrischenden Trank, begleitet von einem schwachen, weißen Nebel, schäumend ins Glas fließen läßt, so denkt er wohl kaum daran, daß er eben eine physikalisch ganz erhebliche Leistung vollbracht hat: eben der Nebel, der beim Öffnen plötzlich den Flaschenhals erfüllt, und der so ganz wie eine Flüssigkeit ins Glas fällt, wo er allmählich wieder unsichtbar wird — dieser Nebel besteht aus flüssiger Kohlensäure, vom Leser eigenhändig dargestellt. Wie ist das zugegangen?

Die Kohlensäure erfüllte als durchsichtiges Gas bereits vor dem Öffnen den Flaschenhals über der Flüssigkeit. Sie ist beim Füllen der Flasche mit hineingepreßt worden, um den Inhalt frisch und haltbar zu machen. Nun lehrt die Physik: in jedem Gas „wird Wärme frei", wenn man es zusammenpreßt; es erwärmt sich. Dehnt es sich dagegen wieder aus, so „bindet es Wärme", d. h. es kühlt sich ab, und zwar um genau so viel Grad, als es vorher wärmer geworden ist. In unserer Flasche hatte sich also beim Füllen die mit eingepreßte Kohlensäure erwärmt. Davon merken wir natürlich nichts mehr, wenn das Getränk auf den Tisch kommt. Im Gegenteil: soll es schmecken, so muß es ja kühl aufbewahrt und serviert werden. Jetzt springt der Verschluß auf. Das eingezwängte Kohlensäuregas dehnt sich blitzschnell aus, kühlt sich blitzschnell ab, doch — jetzt fehlt ihm die beim Einpressen frei gewordene, aber sorglich „weggekühlte" Wärme. Die Kohlensäure wird sich selbst zu kalt, möchte man sagen. Als Gas kann sie nicht mehr bestehen; sie wird flüssig. Unzählige, winzige Tröpfchen entstehen, so klein, daß sie frei schweben können. Das ist der Nebel, den wir beim Öffnen sehen. Flüssige Kohlensäure, wenn auch nur eine ganz geringe Menge! Würde man den Nebel in einem hinreichend kalten Gefäß auffangen und alle nötige Vorsicht dabei beachten, so würde darin vielleicht knapp so viel flüssige Kohlensäure zusammensickern wie ein kleiner Wassertropfen. Aber hier in dem offenen Flaschenhals liefert das Glas der Flasche, die Flüssigkeit darin, und vor allem die Luft an der Mündung allmählich genug Wärme, um das Wölkchen wieder verschwinden zu lassen, d. h. in gasförmige Kohlensäure zu verwandeln. Wie wenig Wärme dazu nötig ist, merken wir, wenn wir die Fingerspitze vorsichtig kurze Zeit in den Nebel bringen: deren ausgestrahlte Wärme „zerteilt" ihn rasch an der berührten Stelle, ohne daß wir überhaupt ein Kältegefühl dabei haben. Wenn wir endlich einschenken, und der Nebel fällt mit ins Glas (Kohlensäure ist schwerer als Luft), so entschwindet noch unterwegs in der warmen Zimmerluft das letzte Restchen des interessanten Wölkchens.

Eine ganz ähnliche Erscheinung können wir bei folgendem einfachen Versuche beobachten und beliebig oft wiederholen, ohne dabei ganze Batterien von gefüllten Flaschen auffahren zu müssen. Wir drücken den Handteller fest auf den offenen Mund, pressen einige Sekunden lang aus der Lunge recht kräftig Atemluft dagegen, nehmen dann die Hand weg und hauchen langsam gegen das Licht — dann sehen wir diesen Hauch selbst in der größten Sommerhitze ebenso gut wie wir ihn sonst in kalter Winterluft zu sehen gewohnt sind; freilich nicht ebenso lange. Die Erklärung dafür ist leicht gefunden. In unserem Atem ist stets Wasserdampf (gasförmiges Wasser). Den pressen wir in der Mundhöhle zusammen.*) Dabei wird Wärme frei. Man fühlt sie auf der Zunge. Hört dann der Druck auf, so dehnt sich der (unsichtbare) Dampf aus, kühlt sich ab und — verdichtet sich zu kleinen Wassertröpfchen, dem Hauchwölkchen. Zwar ist unsere Lungenkraft nicht gerade groß, der zusammengepreßte Wasserdampf im Munde wird auch nicht so gut gekühlt wie oben die Kohlensäure in der Flasche — aber dafür braucht Wasserdampf bei weitem nicht so tiefe Temperatur, um sich zu flüssigem Wasser zu verdichten. Drum verschwindet das Hauchwölkchen auch rasch in der warmen Luft. Ee.

*) Die vorgehaltene Hand soll diesen Raum etwas vergrößern. Bei einiger Übung geht's auch mit dem festgeschlossenen Mund allein.

Praktischer Sammler.

Wunder der Pflanzenwelt. Von der erstaunlichen Fruchtbarkeit mancher Gemüsearten werden in einer englischen Zeitschrift einige bemerkenswerte Beispiele zusammengestellt. So brachten 30 gr Zwiebelsamen 230 kg Zwiebeln, eine Tatsache, die durchaus nicht vereinzelt dasteht. Von einer gewöhnlichen Saubohne wurden 660 Bohnen geerntet. Ganz außerordentlich ist die Kraft wachsender Pflanzen. In dem Mauerwerk eines Backsteinbaues bemerkte man Risse, und allmählich verschob sich die Stellung eines Blockes, der über 75 kg wog. Mehrere Ziegel mußten herausgenommen werden, und dabei fanden die Arbeiter eine Masse Pilze im Gewichte von über 1½ kg, die in der Mitte der Mauer wuchsen. Die Kraft der wachsenden Melone ist durch Versuche genau festgestellt worden. Man befestigte um eine Melone, die 18 Tage alt war und einen Umfang von 70 cm hatte, eine Art Harnisch, an dem ein langer Arm oder Hebel saß. Am Ende desselben befand sich ein Gewicht, mit dessen Hilfe die Kraft der Melone gemessen wurde; einige Tage nach Anlegung des Harnischs zeigte dieses Gewicht 30 kg an, nach 17 Tagen aber hob die Melone volle 2500 kg. Die winzigen Samen der Rübe vergrößern sich in 1—2 Monaten 27 millionenmal, wobei die Blätter noch gar nicht berücksichtigt sind. Genaue Versuche haben gezeigt, daß der Rübensamen unter günstigen Bedingungen in einer Minute sein Gewicht verfünfzehnfacht. Rüben, die im Torfboden wachsen, vermehren das Gewicht ihres Samens an einem einzigen Tage um das 15 000fache, und durch besondere Mittel kann man das Wachstum noch mehr beschleunigen. Werden Pflanzen z. B. in luftdichte Gruben gebracht und 24—26 Stunden lang mit Äther genährt, bis sie von den Dämpfen durchdrungen sind, so reifen sie etwa in der Hälfte der Zeit, die sie



ihrer natürlichen Entwicklung nach brauchen würden. Man hofft, diese Beobachtung bei der Zucht von Blumen und Gartengemüsen auch praktisch verwerten zu können.

Das deutsche Bauerngärtchen. Von der modernen Gartenkunst, die künstlerische Schaustücke, den Anforderungen der Gartenästheten entsprechend, hervorbringen soll, ist neuerdings viel die Rede. Sicherlich hat sie sich große Verdienste erworben, allein trotz alledem wird das alte deutsche Bauerngärtchen, das ja ebensogut seine eigenartige Stimmung besitzt, für viele Naturfreunde immer einen besonderen Reiz behalten. In einer ihm gewidmeten Studie hat der Österreicher Dr. M. Kronfeld („Bei Mutter Grün", Wien, M. Merlin) auf den dauernden Einfluß hingewiesen, den Karls des Großen Verordnungen einst darauf ausgeübt haben, in denen die Pflanzen bestimmt wurden, die jeder Bauer in seinem Garten hegen müsse. Bei dieser Auswahl ließ sich der gewaltige fränkische Herrscher von den Benediktinern beraten, die teils römischen Autoren ihre Kenntnisse dankten, teils den römischen Garten aus eigener Anschauung kannten, und diesen nun auf deutschen Boden zu verpflanzen suchten. Deshalb läßt sich die Stelle in Virgils „Mörsergericht" (Moretum), die das Gärtchen eines armen römischen Landbauers zur Zeit des Augustus schildert, mit einigen Änderungen auf die entsprechenden deutschen Verhältnisse anwenden, wie z. B. die folgenden Verse:

„Hier war Kohl, hier mutig die Arm' ausstreckender Mangold;
Hier weitwuchernder Ampfer und heilsame Malven und Alant;
Hier die süßliche Möhr' und buschige Häupter des Lauches;
Hier auch grünt' einschläfernd der Mohn mit kalter Betäubung;
Auch der Salat grünt', der labend die edleren Schmäuse beschließet;
Häufig sproßt' auch empor der gezackt abwurzelnde Rettich;
Und schwer hing an der Ranke mit breitem Bande der Kürbis."

„Denken wir uns," fügt Kronfeld an, „noch die Rose, Nelke, Lilie, den blauen Schwertel, den Akelei (bei uns ‚Glocke') und Goldlack (‚Feigel') hinzu, erwähnen wir noch Liebstöckl und Meisterwurz, die aromatische Frauenminze (‚Frauenbladl') und die Raute, so ist das Bauerngärtchen von heute fertig. Bei uns in Deutschösterreich kommen noch immergrüner Buchs, der wacholderartige Sadebaum und der Rosmarin hinzu."

Aus dem Hühnerleben. In einem Dorfe Oberhessens hatte vor Jahren der Pfarrer eine stattliche Schar Hühner, die von einem kräftigen, sehr streitbaren Hahne geführt wurde. Dieser Hahn litt es nicht, daß sich irgendein anderes Tier auf dem Pfarrhofe aufhielt und ging sogar auf jeden Hund los. Außerdem attackierte das Tier alle Familienmitglieder des Pfarrers, die sich der Hühnerschar näherten, wenn sie mit Fressen beschäftigt war. Letzterer Umstand war auch an dem sehr frühen Tod des Helden schuld. Eines Tages nun bemerkte ich, daß der Hahn viel Lärm machte, nach dem Hühnerstall hinaufflog, lockte, krähte und in großer Aufregung zu sein schien. Ich machte den Pfarrherrn auf das sonderbare Wesen des Tieres aufmerksam, und dieser erzählte mir nun, daß es der Hahn schon seit einiger Zeit fertig brächte, sein Hühnervolk zu veranlassen, schon gegen 5 Uhr, anstatt, wie sonst, gegen 6 Uhr schlafen zu gehen. Den Grund dieser Tat sollte ich gleich kennen lernen. Nach geraumer Zeit sah ich den Hahn aus dem Hühnerstall herausschauen, scheinbar sichernd, ob ihn auch kein Unberufener sähe, und nach kurzem Überlegen schnell herunter in den Hof fliegen. So lautlos, wie nur möglich, rannte das Tier, scharf an die Scheune gedrückt, was es seine Beine tragen konnten, nach der Friedhofshecke, husch durch eine Lücke über den Friedhof nach dem benachbarten Großbauernhof. Nach Abwesenheit von etwa einer halben Stunde kam unser Freund ebenso rasch und lautlos wieder an und verschwand im Hühnerstall. Was war der Zweck dieses Tuns? Dem Nachbar war der Hahn totgebissen worden, und er hatte sich noch keinen neuen angeschafft; da fühlte sich unser Hahn scheinbar verpflichtet, den verwaisten Hennen des Nachbarn ein wenig den Hof zu machen. — Wenn man schon allein die Mühe des Tieres gesehen hat, die er darauf verwenden mußte, um seine Schar zu veranlassen, eine Stunde früher schlafen zu gehen, als es ihnen die Natur eingegeben, und wenn man bedenkt, daß dies eine Reihe von Tagen geschah, dann kann man wirklich fast kaum noch das Wort „Instinkt" anwenden. Emil Simon.

Zucht des Totenkopfes. Der Totenkopf (Acherontia atropos) gehört zwar infolge seiner eigenartigen Kopfzeichnung zu den wenigen, auch breiteren Volksschichten bekannten Nachtfaltern, ist aber dennoch dem Entomologen, dem Schmetterlingszüchter und -sammler, in mancher Beziehung besonders interessant. Unterscheidet er sich schon von allen anderen europäischen Schmetterlingen dadurch, daß er imstande ist, Lautäußerungen von sich zu geben, wenn er gereizt wird (nämlich knisternde Töne als Raupe und Puppe und laute, pfeifende, quickende oder schnarrende Töne als Schmetterling), über deren Entstehung man noch recht im unklaren ist, so weiß man nicht einmal mit Bestimmtheit, ob er als deutscher, d. h. der deutschen Fauna angehöriger Schmetterling zu bezeichnen ist oder nicht. Auch z. B. das neueste Schmetterlingswerk: Lampert, „Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas" sagt, daß „dem Totenkopfe für die deutsche Fauna nicht das Bürgerrecht zugesprochen werden darf". — Dieser Gedanke liegt ja nahe. Seit Jahrzehnten hat man beobachtet, daß alljährlich größere Schwärme von Totenköpfen aus dem Süden Europas nach Deutschland und den nördlicheren Gegenden fliegen. Hier legen sie ihre Eier ab, kommen ihre Raupen zur Verpuppung, die Puppen zur Überwinterung. Sicher ist auch, daß viele dieser Puppen während des Winters zugrunde gehen. Sammelte man im Herbste die bekannten großen, grünen Raupen von den Kartoffelpflanzen, so gelang es fast nie, aus der Puppe einen Schmetterling zu erhalten. Ältere, tüchtige Sammler versicherten mir, schon Hunderte von Puppen, aber noch nie einen Schmetterling erzielt zu haben, während aus Südeuropa (Dalmatien, Istrien usw.) bezogene Puppen, Raupen und sogar Eier fast regelmäßig Schmetterlinge lieferten. — Ich bin nun seit Jahren bemüht gewesen, näher zu untersuchen, unter welchen Umständen es möglich ist, aus gesammelten Freilandraupen (resp. -puppen) Totenköpfe zu erlangen. Ließ ich die Raupen im gewöhnlichen „Raupenzwinger", d. h. einem (im übrigen beliebigen) Gefäße, dessen Boden mit einer ca. 5—10 cm hohen Erdschicht bedeckt war, zur Verpuppung gelangen und ließ die Puppe ungestört, so erhielt ich — nichts: die Puppe war tot, trotz der sorgfältigsten Pflege (Anfeuchtung, Bodendurchlüftung usw.). Auch wenn ich die Erde völlig trocken

ließ, gingen alle Puppen zugrunde. Nahm ich jedoch die Puppen unter denkbar größter Vorsicht aus der Erde heraus — schon ein gelinder Druck ist oft der Puppe sowohl wie der Raupe verderblich — und brachte sie an die Luft, womöglich ins Sonnenlicht, so erhielt ich in ca. 95% aller Fälle tadellose Schmetterlinge, aber — im Herbste schon! Also hatte ich zwar ein Mittel entdeckt, aus hiesigen Freilandraupen und -puppen Falter zu erhalten, nicht aber bewiesen, daß der Totenkopf der deutschen Fauna angehört; denn entschieden war mein Resultat nur den besonderen, der Natur durchaus nicht entsprechenden, äußeren Bedingungen zu verdanken. Deshalb ließ ich im folgenden Jahre eine Menge Raupen in einem bedeutend größeren Behälter — einer mächtigen Kiste, die ca. 70 cm hoch mit Erde angefüllt war — zur Verpuppung schreiten und fand folgende merkwürdige Erscheinung: ca. 3/4 aller Puppen blieben am Leben, 1/4 kam um, und zwar lagen alle toten Puppen dicht unter der Oberfläche der Erde, in einer Tiefe von 3—8 cm, während alle übrigen, die, wie die Höhlungen und Bohrkanäle bewiesen, tiefer, d. h. 12 bis 40 (!) cm unter der Oberfläche gelegen hatten, ohne Ausnahme zum Ausschlüpfen gelangten und sich sämtlich zu tadellosen Exemplaren entwickelten! Ich glaube daraus, daß ich genau denselben Erfolg auch in diesem Jahre erzielte, folgende Schlüsse ziehen zu dürfen: die Freilandpuppen gehen zugrunde, wenn sie nicht tief genug unter der Erdoberfläche liegen. Durch die Bearbeitung der Felder aber werden die tiefer liegenden Puppen meistens entweder direkt beschädigt oder zu nahe an die Erdoberfläche gebracht, so daß sie dort — wahrscheinlich unter dem Einflusse der größeren Kälte und Nässe — umkommen. Da aber unter normalen Verhältnissen der größte Teil — ca. 3/4 — aller Puppen Schmetterlinge liefert, so muß man wohl den Totenkopf der deutschen Fauna zuzählen, wenn er auch, wie Lampert sagt, erst mit der Verbreitung der Kartoffel bei uns heimisch geworden ist. Daß er dies aber ist, folgt meines Erachtens auch daraus, daß ich Totenköpfe, die bei mir selbst ausgekrochen waren, zur Befruchtung und Eierablage brachte und aus diesen Eiern vor einiger Zeit (also im Herbste, weil mir das sicherer erschien) Schmetterlinge erhielt, von denen sich einzelne sogar durch eine erfreuliche Größe und Schönheit auszeichnen. Oskar Müller, Laubegast.

Vertilgung der Hühnerläuse. Das Bestäuben des Geflügels mit Insektenpulver ist zwar gut, genügt aber allein nicht, — da muß schon gründlicher vorgegangen werden. Läßt sich das Hühnerhaus gut verschließen, so sucht man das Ungeziefer durch Schwefeldampf zu ersticken. Zu diesem Zwecke werden an einem Morgen die Hühner in einem Reservestall untergebracht, und der verunreinigte Stall wird stark ausgeschwefelt. Man nimmt eine alte Eisenpfanne, legt etwas glühende Holzkohlen hinein und auf diese, je nach der Größe des Stalles, ½—1 Kilo zerstückelten Schwefel, den man so in den Stall stellt und verbrennen läßt. Dabei müssen natürlich Türen und Fenster des Stalles gut verschlossen sein, damit der Schwefeldampf in alle Ritzen und Fugen eindringt und das darinsitzende Ungeziefer erstickt. Nach etwa 6 Stunden öffnet man Türen und Fenster wieder, damit der Rauch abziehen und frische Luft eindringen kann. Legnester und Sitzstangen entfernt man vorher und reinigt sie mit kochendem Sodawasser. Es ist ratsam, nach dem Ausschwefeln den ganzen Stall mit Kalkmilch zu weißen, wodurch ein Wiederaufkommen des Ungeziefers verhindert wird. Tagsüber hat das Geflügel kaum von dem Ungeziefer zu leiden, und die wenigen Schmarotzer, die in dem Gefieder selbst saßen, werden durch die Staubbäder der Hühner leicht vertrieben.

Aufbewahrung des Brotes. Trockene, luftige Orte sind erforderlich, keinesfalls darf man frisches Brot noch warm in verschlossenen Räumen übereinanderschichten. Um es recht weich und mürbe zu bekommen, muß man es heiß in ein dickes Flanelltuch einschlagen und so erkalten lassen. Altbackenes Brot zeigt sich krümelnd und scheinbar trocken, doch beruht die Erscheinung in Wirklichkeit nicht auf Wasserverlust, sondern auf einem noch nicht erklärten chemischen und physikalischen Vorgange. Man kann solches Brot durch rasches Erhitzen bis auf 80—90 Grad in einer luftdicht schließenden Kapsel dem frischen wieder ähnlich machen. Wo man, wie auf dem Lande vielfach, größere Mengen Brot auf einmal backt, hat man es in der wärmeren Jahreszeit vor dem Schimmeligwerden zu schützen. Am sichersten geschieht dies, indem man die Brote gleich nach Verlassen des Ofens in einen Mehlsack steckt, worin noch etwas Mehl übriggeblieben, und zwar so, daß die Oberrinden aufeinander zu liegen kommen. Wenn man den zugebundenen Sack an einem luftigen Orte freischwebend aufhängt, bleibt das Brot 4—6 Wochen lang ohne jede Spur von Schimmel und ohne auszutrocknen. Vor dem Gebrauch bürstet man es ab und legt es eine Nacht vorher in den Keller, damit es wieder geschmeidig wird.

Eine Modeblume. Zu dem Range einer solchen ist durch die Kunst der Blumenzüchter in neuerer Zeit das ausdauernde Herbstchrysanthemum (Goldaster, C. iridicum), die nationale Blume der Japaner, erhoben worden, von dem 1808 die ersten Exemplare nach Deutschland gekommen sind. Das Chrysanthemum wird gegenwärtig in zahlreichen Varietäten mit weißen, gelben, orangefarbenen, braunen, roten, schwärzlich purpurfarbenen, auch zweifarbigen Blüten und mit den verschiedenartigsten Formen der Blumenkronen und ihrer einzelnen Blätter kultiviert. Alle diese wunderbaren Abänderungen erzielen die Züchter teils durch die künstliche Auslese, teils durch die Hybridation oder Kreuzung und die Mutation. Die wahrhaft riesigen Blumen, die neuerdings auf Ausstellungen und in den Schaufenstern der Blumenläden unser Staunen erregen, gehören nicht, wie man glauben könnte, einer besonderen Art an. Es sind vielmehr anormale Blütenstände, „Überblumen", die durch eine eigene Kulturmethode erzeugt werden. Man bringt zu diesem Behufe, wie Henri Coupin in „La Nature" mitteilt, die Pflanzen in ein Kalthaus, wo sie mit Zwischenräumen ganz dicht am Fenster aufgestellt werden. An jeder Pflanze läßt man nur wenige Blätter und schneidet die Blütenknospen gleich nach ihrem Erscheinen bis auf eine einzige ab. Unter der Einwirkung einer sehr starken Düngung nimmt dann diese mehr als sonst üblich genährte Blume einen riesigen Umfang an, der mitunter sogar dem eines Menschenkopfes gleichkommt, während die Kronblätter, die zu lang sind, um sich selber aufrecht halten zu können, sich ringsherum graziös herabsenken wie die Haare einer klagenden Nymphe.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Juli.

In den beiden heißesten Monaten, dem Juli und August, ist bei der Pflege der Topfpflanzen dem Begießen die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Das Feuchtigkeitsbedürfnis ist ein anderes als in den Winter- und in den feuchten Frühlingstagen; anders wollen die Pflanzen im Zimmer, anders die draußen stehenden besorgt sein. Wie schon früher angegeben, ist an heißen Tagen ein zweimaliges Begießen bei den am Fenster und auf dem Balkon stehenden Pflanzen nicht zu viel. Und mit dem Begießen der Töpfe soll das Überbrausen der Pflanzen, dazu auch ein erneutes Düngen, nicht versäumt werden.

Die Schlinggewächse haben schon kräftige Ranken gebildet. Diese richtig zu leiten, anzubinden, wenn nötig, zu beschneiden, ist eine wichtige Arbeit des Blumenpflegers. Besonders das richtige Leiten der Ranken erfordert viel Aufmerksamkeit, denn nur dann lassen sich so schöne und reizvolle Wirkungen erzielen. Nicht nur der Balkon soll umrankt, die Fenster umrahmt werden, bei größeren, besonders dreiteiligen Fenstern sollen auch die mittleren Holzteile mit grünen Ranken geschmückt sein; das sieht lieblich aus.

Die Blumenfülle mehrt sich, und die Farbenwirkungen treten hervor. Um das Blumen- und Farbenbild nicht zu stören, dürfen welke Blätter und abgeblühte Blumen nicht geduldet werden, das Blühen ist dann auch um so reicher, vollkommener.

Die schönen Farne bleiben aber am besten im schattigen Zimmer, es sei denn, daß ihnen auch draußen ein schattiger Platz angewiesen werden kann, wo sie auch stets feucht zu halten sind. Aber auch die Kakteen wollen ihr Teil Feuchtigkeit haben. Es ist ein vielverbreiteter Irrtum, daß diese Gewächse, wie auch die Agaven und Aloen, nicht begossen werden dürfen. Gewiß, sie können ein gut Teil Trockenheit vertragen, jedoch im Sommer wollen sie auch Wasser haben, genügend Wasser; darum brauchen sie aber nicht wie Sumpfpflanzen behandelt zu werden.

Noch eine Wohltat können wir unseren Pfleglingen erweisen. Wir nehmen die Blumentöpfe und setzen sie in ein Gefäß mit Wasser, so, daß dieses eben über dem Topfrand steht und den Boden noch bedeckt. Aufsteigende Luftblasen zeigen, daß es Stellen im Topfe gibt, die trocken sind. Wenn nämlich, vielleicht noch vom Überwintern her, einzelne Erdteile ganz ausgetrocknet waren, was sehr häufig vorkommt, so nehmen diese Stellen kein Wasser, keine Feuchtigkeit an, wenn auch noch so viel begossen wird. Das beeinträchtigt das Wachstum der Pflanze sehr. Kommt aber so ein Topf ganz ins Wasser, dann wird die Erde vollständig durchtränkt und nimmt auch später wieder das Wasser an. Dieses Verfahren kann im August noch einmal wiederholt werden. Sind Topfpflanzen gar zu sehr von den Blattläusen befallen, so kann man eine ähnliche Radikalkur anwenden. Man füllt ein Gefäß, das der Pflanzengröße ohne Topf entspricht, mit einer Tabaksbrühe, bereitet durch Überbrühen von gewöhnlichem Tabak oder Zigarrenstummeln, und taucht die Pflanze kopfüber hinein. Nachdem sie mehrere Male darin hin- und hergeschwenkt wurde, läßt man sie abtropfen, stellt sie beiseite und läßt die Brühe noch etwas wirken. Dann wird die Pflanze mit reinem Wasser überbraust. Nötigenfalls wird das Verfahren wiederholt.

Nun möchte ich nochmals auf die Kakteen zurückkommen, um deren Kultur zu empfehlen und ihnen neue Freunde zu gewinnen. Die starren Formen dieser seltsamen Pflanzenwelt, die dornige Wehr und was ihre Gegner sonst noch abhält, sich mit ihr zu befassen, läßt sie anscheinend wenig geeignet erscheinen, mit in den Zimmergarten aufgenommen zu werden. Auch scheinen die Kakteen wenig dekorativen Wert zu besitzen, bis — der frühere Gegner zum Freunde wird und ihre Vorzüge erkennt. An richtiger Stelle aufgestellt, können größere Exemplare, etwa zwischen geeigneten Blattpflanzen, gewiß von ausgezeichneter Wirkung sein. Ich denke z. B. an einen Säulenkaktus, der aus grünen Blattpflanzen und bunten Blumen emporsteigt. Aber auch ein ganzes Fenster mit Kakteen verschiedenster Formen bestellt, wird schon die Beachtung vieler finden, zumal schon ein Reiz in dem Gegensatz zwischen diesem und dem blumengeschmückten anderen Fenster liegt. Und dann die reichblühenden Kakteen! Es brauchen nicht einmal die selteneren Sorten zu sein, die wir in Pflege nehmen. Da ist der all- und altbekannte Blattkaktus. Ich habe eine Dame gekannt, die drei Stück davon hatte, selbst gezogene. Jeder nahm ein ganzes Fenster ein. Und wenn die Blütezeit kam, dann glühte und blühte es an diesen Fenstern, daß keines der Nachbarfenster mit den brennenden Pelargonien dagegen aufkommen konnte. Da ging kaum einer vorüber, der nicht stehen blieb oder doch einen staunenden Blick auf die verschwenderische Blütenpracht warf. Wenn allerdings das Blumenmärchen ausgeblüht hatte, standen die großen Kaktussträucher bescheidener in den Fenstern, aber auch dann noch waren sie sehenswert.

Diesen großen Erfolg bei der Kakteenkultur schrieb die alte Dame dem Kaffeesatz zu, den sie den Töpfen immer reichlich gab. Nun hat aber der Kaffeesatz als Dünger keinen Wert, und doch ist seine Verwendung bei der Blumenzucht sehr zu empfehlen. Auf der Topfoberfläche ausgestreut, hält er die obere Erdschicht, welche durch das viele Gießen erhärtet und der Luft den Zutritt zu den Wurzeln erschwert, stets locker und durchlässig. Nach und nach vermodert der Kaffeesatz, der den Wurzeln schädliche Teile nicht enthält, und trägt so auch zur Verbesserung des Bodens bei. Er kann sogar der Pflanzenerde untermischt werden und so zu ihrer Lockerung dienen. Kaffeefreundinnen wird dieser Hinweis zur Verwertung des nutzlos gewordenen Stoffes gewiß willkommen sein.

G. Heick.

Zum Nachdenken und Probieren.

Warum fährt die Lokomotive eines anfahrenden Zuges zuerst eine kurze Strecke rückwärts? Zu dem unter vorstehender Überschrift in Heft 2 erschienenen Artikel sind eine Reihe von Entgegnungen aus dem Leserkreise eingegangen, zu deren Inhalt die Redaktion meine Meinungsäußerung wünscht.

Zunächst ist zu sagen, daß die in dem Artikel angeführte Erklärung des Beharrungsvermögens eines Körpers an und für sich richtig ist. Für den vorliegenden Fall kann sie aber, und das heben die einzelnen Zuschriften richtig hervor, nicht verwendet werden, weil sie im Widerspruch mit den beim Fahrbetrieb vorliegenden Bedingungen steht. Die Wagen eines Personenzuges müssen stets stramm gekuppelt sein, weil sonst beim Anfahren und bei jeder Geschwindigkeitsänderung während der Fahrt ein für den Fahrgast sehr unliebsames und für die Kuppelungen sehr gefährliches Rucken entstehen würde.

Die Erklärung für das anfängliche Rückwärtsfahren oder richtiger Rückwärtsstoßen, das übrigens niemals „einige Meter", sondern nur einige Zentimeter beträgt, liegt, wie die Zuschriften richtig hervorheben, in den Eigenschaften der Lokomotivmaschine begründet. Wenn die Schubstange, die die Verbindung zwischen Kolbenstange und Kurbel des Antriebrades herstellt, wagrecht liegt, so kann sie kein Drehmoment auf die Kurbel ausüben. Man spricht dann von der Totlage des Getriebes. Das Drehmoment nimmt von dieser Lage an stetig zu und ist am größten, wenn der Winkel zwischen Kurbel und Schubstange 90° beträgt, nimmt dann bei weiterer Drehung wieder ab, um in der anderen wagrechten Lage wieder zu 0 zu werden (der zweite Totpunkt des Getriebes).

Damit ein Anfahren der Lokomotive aus jeder Lage der Kurbeln heraus möglich ist, müssen deshalb zwei Zylinder an jeder Lokomotive vorhanden sein, deren Kurbeln um 90° versetzt sind, so daß die eine in der Stellung ihres größten Drehmomentes steht, wenn die andere sich in der Totlage befindet. Nun läßt weiter die Steuerung des Zylinders den Dampf nicht während des ganzen Kolbenhubes in den Zylinder strömen, so daß es vorkommen kann, daß die eine Kurbel sich wenig über die Totlage hinaus gedreht hat und nur ein kleines Drehmoment liefert, während der andere Kolben durch die Steuerung überhaupt keinen Dampf mehr bekommt, also auch kein Drehmoment liefern kann. Dann kann die Lokomotive unter Umständen nicht so viel Zugkraft liefern, als zur Überwindung der Reibung nötig ist, der Zug kann nicht anfahren. Mit der Beschleunigung der Massen des Zuges hat das also gar nichts zu tun. Wenn die Zugkraft die Reibung auch nur um einige kg überwindet, kann der Zug anfahren. Damit dieses Anfahren aber nicht zu langsam vor sich geht, sind die Lokomotiven mit einer erheblich größeren Zugkraft ausgestattet, und die wird tatsächlich zur Beschleunigung der Zugmassen verwendet.

Wenn nun die oben beschriebene ungünstige Lage der Kurbeln im Augenblick des Anfahrens vorliegt, dann legt der Führer die Steuerung auf „rückwärts", der vorher nicht wirksame Kolben bekommt dann Dampf auf die andere Seite, und das entstehende Drehmoment drückt nun die Pufferfedern des nächsten Wagens, diesen ein klein wenig nach rückwärts schiebend, zusammen, und so fort. Dazu reicht auch das kleinere Drehmoment aus, da ja nur die Reibung des einen Wagens oder einiger überwunden werden muß. Legt der Führer nun die Steuerung auf „vorwärts", so hat er einmal durch die kleine Drehung beim Rückwärtsbewegen die Kurbeln für die Vorwärtsfahrt schon in eine günstigere Lage gebracht, zweitens werden nun die Spannkräfte der stärker zusammengedrückten Pufferfedern die Bewegung im angestrebten Sinne unterstützen. Hieraus folgt auch, daß die Bewegung rückwärts nur einige Zentimeter betragen kann, denn ein Maximum von Erfolg ist offenbar dann zu erreichen, wenn durch das Rückwärtsstoßen alle Wagen bis auf den letzten verschoben werden, also alle Pufferfedern gespannt werden. Ein weiteres Rückwärtsfahren hätte gar keinen Sinn, denn dann müßten bei der nachfolgenden Umkehr die rückwärts beschleunigten Massen durch eine um so stärkere Zugkraft wieder nach vorwärts beschleunigt werden.

Auch die einleitende Voraussetzung, „es sollen alle Koppelungen gespannt sein, d. h. ...." zeugt nicht von einer tiefer gehenden Beobachtung, denn so steht kein Zug im Ruhezustand nach dem Vorwärtsfahren, auch kein lose gekuppelter Güterzug, denn die Maschine bremst am stärksten, die nachfolgenden Wagen fahren auf die Lokomotive auf, sie stehen also zum Anfahren immer günstig, so daß bei Güterzügen, die immer loser gekuppelt sind, ein Rückwärtsstoßen wohl schwerlich jemals vorkommt. Aber auch wenn dieser Fall vorkäme, ist die Erklärung unrichtig, denn dann hat das Zurückstoßen nur den Zweck, die Kupplungen lose zu machen, damit nachher beim Anfahren mit der kleinen Zugkraft zunächst nur die Reibung des ersten Wagens zu überwinden ist.

Dipl.-Ing. Ph. Michel, Köthen.

Internationale Bekämpfung der Lebensmittelverfälschung.

In den Tagen vom 8.—12. September 1908 hat in Genf der durch die „Société Universelle de la Croix-Blanche", die dort ihren Sitz hat, einberufene „Erste internationale Kongreß für die Beseitigung der Lebensmittel- und der pharmazeutischen Fälschungen" stattgefunden, auf dem 22 Staaten bezw. Länder durch offizielle Delegierte vertreten waren. Der Genfer Bund vom Weißen Kreuz hat sich die Aufgabe gestellt, alle die Bemühungen, die bisher in den einzelnen Ländern bereits gemacht wurden zur Bekämpfung der Geißeln der Menschheit, wie epidemische und Infektionskrankheiten, soziale Krankheiten usw., zu gemeinsamer Tätigkeit zusammenzufassen. Ihm wird daher, wie Bundesrat Ruchet, der Ehrenpräsident des Kongresses, in seiner Eröffnungsrede vorhersagte, im bürgerlichen



Leben eine ebenso bedeutende Rolle zufallen, wie dem Roten Kreuz auf den Schlachtfeldern. Mit Recht hat der Kongreß die Organisation internationaler Maßregeln gegen die Lebensmittelverfälschungen zuerst in Angriff genommen, denn es muß als eine der wichtigsten Aufgaben der Gegenwart bezeichnet werden, dem Volke reine und gesunde Nahrungsmittel zu verschaffen, weil von einer guten Ernährung die physische und moralische Energie des Einzelnen und folglich die Kraft einer Nation in ihrer Gesamtheit abhängt. Die Nahrungsmittelfälschungen sind gleich schädlich in volkswirtschaftlicher wie in gesundheitlicher Hinsicht, und ihre Unterdrückung wird immer schwieriger, da die gewissenlosen Fälscher kein Bedenken tragen, alle Fortschritte der Wissenschaft und Technik nach Möglichkeit für ihre unsauberen Praktiken nutzbar zu machen. Wohl haben die einzelnen Staaten längst den Kampf dagegen aufgenommen, allein er wird nicht zum Ziele führen, so lange diese Bestrebungen vereinzelt bleiben, statt internationale Geltung zu erlangen. Gerade auf diesem Gebiete geht ja die Gesetzgebung der einzelnen Länder weit auseinander; ein Verfahren, das in dem einen Lande erlaubt ist, wird im Nachbarstaate mit Strafe bedroht: nirgends begegnet man auch nur einer einheitlichen Definition. So war es z. B. in der Schweiz, trotzdem jeder der einzelnen 25 Kantone vortreffliche gesundheitspolizeiliche Vorschriften besaß, nicht möglich, eine genügende Kontrolle hinsichtlich gewisser, von der Großindustrie auf den Markt gebrachter Erzeugnisse auszuüben, so daß sich die Eidgenossenschaft genötigt sah, ihre Gesetzgebung auf diesem Gebiete zu zentralisieren. Das Ziel des Weißen Kreuzes, jenem wahrhaft chaotischen Zustande für die Gesamtheit ein Ende zu machen, ist nicht mit einem Schlage zu erreichen, weil es sich dabei einmal um Fragen des Handels und der Industrie, ferner um solche der Hygiene und Chemie und endlich um gesetzgeberische und diplomatische Schritte handelt.

Um nun zu der angestrebten internationalen Gesetzgebung gegen die Lebensmittelverfälschung zu gelangen, hat sich der Bund vom Weißen Kreuze folgendes Arbeitsprogramm vorgezeichnet. Der in Genf abgehaltene Erste Kongreß hatte zuerst die kommerzielle Seite zu behandeln und vor allem eine Definition der einzelnen reinen Nahrungs- und Genußmittel zu geben. Es war also nach den Gutachten der Kaufleute und Industriellen festzustellen, was nach den im Handel herrschenden Anschauungen unter reinen, unverfälschten Nahrungs- und Genußmitteln zu verstehen sei, ferner aber auch, was für Verfahren bei ihrer ferneren Behandlung als erlaubt und notwendig gelten. Der im Juni 1909 in Paris stattfindende zweite Kongreß, für den ein in Genf eingesetztes permanentes Bureau das Material sammelt, wird die Gutachten der Hygieniker einholen, desgleichen die der Chemiker darüber, was unter chemisch reinen Nahrungsmitteln zu verstehen ist. Auf einem weiteren Kongreß können dann die Juristen gesetzliche Bestimmungen aufstellen und die Diplomaten mit der Grundsteinlegung eines internationalen Übereinkommens für den Lebensmittelschutz beginnen; damit wird der Bund vom Weißen Kreuz seine erste Etappe erreicht haben.

Nach eingehender Durchberatung in den verschiedenen Sektionen und nach zum Teil sehr lebhaften Debatten hat der Erste Kongreß nun 35 Definitionen aufgestellt, in welcher Beschaffenheit die betr. Nahrungs- und Genußmittel im Handel als rein anzusehen sind. Aus diesem „Catalogue des Définitions" seien als Proben nachstehend einige Festsetzungen übersetzt*) wiedergegeben: Reine **Butter** ist das Gemenge von fetten Bestandteilen, die ausschließlich gewonnen werden durch Buttern vor oder nach auf biologischem Wege erfolgter Säuerung der Milch, aus Rahm der Milch — oder aus einem Gemenge beider —, wenn es hinlänglich frei ist von Wasser und Molken. — **Nährfette** (Graisses comestibles): Kokosfett ist der aus der Kokosnuß ausgezogene fette vegetabilische Stoff, der nicht künstlich gefärbt sein darf. Der Name Margarine muß den Nährfetten vorbehalten bleiben, die sich durch Farbe, Konsistenz, Geruch oder Geschmack der Butter nähern, deren Fett aber nicht aus der Milch oder nicht ausschließlich aus dieser herrührt. — **Milch** ist das vollständige Produkt des totalen und ununterbrochenen Melkens eines gesunden, gut genährten und nicht überarbeiteten Milchtieres. Sie muß reinlich behandelt werden und darf kein Kolostrum (Biestmilch) enthalten. Die Bezeichnung „Milch" kurzweg darf nur auf Kuhmilch angewendet werden.

*) Nach dem von der „Société Universelle de la Croix-Blanche", herausgegeben und uns freundlichst zur Verfügung gestellten „Compte-Rendu des Travaux du premier Congrès international pour la Répression des Fraudes alimentaires et pharmaceutiques" (Genève, Impr. J. Soullier, 1909), worauf wir alle Interessenten aus Handels- und Industriekreisen aufmerksam machen.

Praktischer Sammler.

Künstlicher Dünger im Garten. Der beste Dünger für den Garten ist der natürliche, der Stalldünger. Aber wenn schon dem Gartenbau im allgemeinen der erzeugte natürliche Dünger bei weitem nicht genügt und künstlicher Dünger aushelfen muß, so ist der Gartenfreund in der Stadt, dem überhaupt Stalldünger nicht zur Verfügung steht, ganz auf die künstliche Düngung angewiesen. Nun gibt es eine solche Menge künstlicher Dünger, guter und schlechter, daß der Gartenbesitzer oft nicht weiß, welchen er nehmen soll. Die Ratlosigkeit wird noch größer, wenn schlechter Dünger verwendet wurde, der einen Erfolg nicht aufwies. Es gibt allerdings sehr gute fertige Mischungen künstlicher Dünger, die aber mehr für die Topfkultur zu verwenden sind, weil sie sich für den Gartenbau zu teuer stellen. Es sind drei Hauptnährstoffe, die dem Boden zugeführt werden sollen: Kali, Phosphorsäure und Stickstoff. Hierbei ist aber Kali nicht mit Kalk, der ebenfalls im Boden vorhanden sein muß, soll eine gute Kultur stattfinden, zu verwechseln. Sollte nun die Frage aufgeworfen werden, welcher Nährstoff der wichtigste ist, so muß der Stickstoff als solcher angesehen werden. Sogar der Stalldünger enthält Stickstoff nicht in so reicher Menge, als die Pflanzen zu einem besonders üppigen Wachstum bedürfen. Der Düngstoff, der am meisten Stickstoff enthält, ist der bekannte Chilisalpeter. Dieser kann also schon unter allen Umständen zur Gartendüngung dienen. Seine Anwendung ist aber richtig auszuführen. Denn wie die Wirkung des Chilisalpeters, zumal in aufgelöstem, flüssigem Zustande sofort eintritt, ebenso ist sie aber



auch keine nachhaltige. Die Düngung hat also wiederholt zu erfolgen, zumal bei schnellwachsenden Pflanzen, etwa bei Gurken. Es würde sich eine dreimalige Salpeterdüngung empfehlen. Die erste Düngergabe bei Bereitung des Landes zur Bepflanzung; die zweite nach vollständigem Anwachsen der Pflanzen; die dritte, wenn die Pflanzung im vollen Wachstum steht. Die beiden anderen erwähnten notwendigen Nährstoffe bieten Superphosphat und Kalidüngesalz. Wenn es nun bei der Verwendung dieser drei Mittel betreffs der Menge nicht so genau ankommt wie etwa bei den Abwägungen in einer Apotheke, so ist doch immerhin eine kleine Berechnung notwendig. Zu einer solchen gibt die Menge für 100 qm einen Anhaltspunkt. Es sind hierzu nötig 3,5 kg 18% Superphosphat, 4 kg 40% Kalidüngesalz und 4 kg Chilisalpeter. Der Preis dieser Menge stellt sich bei größerem Verbrauch auf annähernd ℳ 1.50, beim Bezuge kleinerer Mengen werden sich die Kosten wohl etwas höher stellen. Eine andere Mischung, die sich besonders für Bäume und sonstige strauchartige Gewächse, im übrigen auch für den ganzen Garten eignet, besteht aus je 1 kg Chlorkalium und Doppelsuperphosphat und 3 kg Chilisalpeter. Diese Menge gilt für 1000 l Wasser, für den Fall, daß flüssige Düngung gegeben werden soll. Bei Trockendüngung wird Kalium und Phosphat im Februar auf das Land aufgestreut, der Regen besorgt dann das Auslaugen und Zuführen desselben in die Erde. Der Chilisalpeter wird später dann wie oben angegeben angewendet. H.

Anzucht von Gummibäumen. Der Gummibaum wird durch Stecklinge vervielfältigt. Man schneidet Triebe von 4—6 Blättern vom Mutterstock und läßt sie nach Entfernung der untersten zwei Blätter einige Tage trocknen. Darauf steckt man sie in Weinflaschen, die mit Regenwasser gefüllt sind, und zwar so, daß die Schnittfläche 2—5 cm unter Wasser zu stehen kommt. So werden sie ans Fenster gestellt. Wenn dann nach einigen Wochen dem Stengel entlang einige Wurzeln erschienen sind, kann man die Stecklinge in Töpfe verpflanzen, die ihren Platz ebenfalls am Fenster erhalten.

Eine Rose ohne Dornen. Einer Schülerin Luther Burbanks, des berühmten „Blumenzauberers von Kalifornien", ist es jetzt nach langen, mühseligen Versuchen gelungen, das Blumenreich um eine neue, einzigartige Varietät zu bereichern: um die Rose ohne Dornen. Jahrelang war sie Nachbarin und Freundin von Burbank, und oft berieten sie zusammen die Möglichkeit, eine dornenlose Rose zu züchten. Was dem Meister mißlang, hat die Schülerin jetzt erreicht: in ihrem großen Blumengarten in Seattle hat Mrs. W. J. Bepps die langersehnte Blume gewonnen. Die Blüte soll sich durch prachtvollen Duft auszeichnen, während der Stengel dornenlos, schlank und weich ist. Ihren Erfolg schreibt die Züchterin zum nicht geringen Teile der eigenartigen Bodenbeschaffenheit ihrer Farm zu. Sie behauptet, nunmehr den Weg gefunden zu haben, den Rosenbusch zu üppiger Blüte zu bringen, ohne daß dabei Dornen entwickelt werden, und bald will sie die Welt in ihr Geheimnis einweihen. (Von autoritativer Seite wird geraten, die Versuche Burbankscher Schule einer genauen Nachprüfung zu unterziehen, weil sie zu sehr den Schein amerikanischer Übertreibung an sich tragen. D. Red.)

Mein Peter. Mein Peter ist ein zahmer, jetzt vollkommen ausgewachsener Fuchs. Als kleines, schmuckes Tierchen in der Größe einer jungen Katze hatte ihn der Förster mit noch drei Geschwistern ausgegraben und schenkte ihm auf meine Bitten das Leben. Ich nahm ihn mit nach Hause. Zuerst sah der kleine Kerl mit wilden, ängstlichen Augen um sich, trank aber schon nach kurzer Zeit warme Milch. Die erste Zeit bangte sich Peter noch sehr nach seinem heimatlichen Bau und bellte und heulte den ganzen Tag. Jetzt ist er aber schon lange vernünftig und liegt wie ein braver Haushund an seiner Bude, wo er mit einer leichten Kette befestigt ist. Jeden Tag unternehmen wir zwei einen längeren Spaziergang und tollen stundenlang im Klee oder im Haferfelde umher. Wenn es dann freilich ans nach Hause gehen geht, will Freund Peter nicht mit, und es kostet immer einige Mühe, ihn dazu zu bewegen. Weiß er doch ganz genau, daß er, zu Hause angekommen, wieder an der Bude befestigt wird. Aber auch hier macht er sich viel Bewegung, tanzt und springt innerhalb des Drahtgitters, mit dem seine Villa umgeben ist und spielt mit besonderer Vorliebe mit Gummibällen und Kastanien. Sein Küchenzettel ist etwas eigentümlich. Er trinkt noch immer sehr gerne warme Milch und liebt von andern Nahrungsmitteln besonders Kuchen, Schokolade, Honigbrot und Sperlinge. Anderes Fleisch, selbst Hühner oder Puten, frißt er nur im Notfalle und auch dann nur gekocht.

Gemüsesämereien werden oft für den Hausbedarf in viel zu großen Mengen eingekauft, weil man sich nicht bewußt ist, wie viel für den Hausgarten davon gebraucht werden. Wenn auch der Same meist mehrere Jahre keimfähig ist, so ist der frische Same doch der beste. Auf ein Gramm kommen an Samen bei den Kohlarten und Kohlrabi ca. 300, Rüben 350, Mohrrüben und Karotten 800, Petersilienwurzel 250, Radieschen 100, Salatrübe 50, Zichorienwurzel 700, Schwarzwurzel 80, Kerbelrübe 250, Zwiebel 220, Porree 400, Spargel 40, Spinat 60, Sauerampfer 900, Salat 1000, Rapünzchen 700, Bohnenkraut 1400, Dill 700, Tomaten 50, Thymian 1000, Majoran 1600 und Salbei gar 2000 Samenkörnchen. Da man bei den Gemüsesamen durchschnittlich mit einer Keimfähigkeit von ca. 80—90% rechnen kann, läßt sich leicht berechnen, wie viel Land man mit ca. 10 Gramm bestellen kann, wenn man dabei den Abstand der einzelnen Pflanzen in Betracht zieht. Mit 5 Gramm Samen bepflanzt man ca. 100 qm mit den Kohlarten, mit 10 g Kohlrabi und Rapünzel, mit 20 g Rüben, Petersilie, Rettich, Schwarzwurzeln und Kerbelrüben, während man für Kopfsalat, Thymian und Majoran ungefähr 2 g benötigt. Auch bei den Erbsen und Bohnen täuscht man sich sehr leicht über den Bedarf, 20—50 gehen dort auf 10 g, während bei den letzteren 15—25 darauf entfallen, was einem Bedarf von ca. 600, bezw. 900 g pro 100 qm gleichkommen würde.

Petersen.

Korkstöpsel. Um gewöhnliche Korkstöpsel gegen Säuren und andere Flüssigkeiten recht widerstandsfähig zu machen, reibt man sie gut mit feinem Graphitpulver oder recht weichem Graphit ein. Dieses Verfahren bewährt sich sehr gut.

Friedrich Kromayer.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im August.

Auch für August sind die beiden wichtigen Arbeiten der Sommerpflege zu beachten: Gießen und Düngen. Aber — das richtet sich wieder nach dem Wetter, nach der Temperatur. Denn bei Gluttagen ist viel, bei kühleren Regentagen weniger zu begießen. Wir sehen also, daß eine bestimmte Regel, wie oft zu begießen ist, nicht aufgestellt werden kann. Und dann kommt noch hinzu, daß wieder das Bedürfnis der Pflanze nach Feuchtigkeit zu beachten ist. Der Blumenzüchter muß eben seine Pfleglinge genau kennen.

Da ist die Myrte. Sie hat gelbe Blätter. Woran liegt das? Sie kann zu viel, sie kann zu wenig Wasser bekommen haben. Im ersteren Falle ist die Erde versauert — wenn der Fehler noch nicht zu groß ist, muß die Pflanze ein wenig trocken stehen, vielleicht ist sie noch zu retten — im zweiten Falle muß eben begossen werden. Das dunkle Aussehen der Erde täuscht oft sehr, darum muß sie mit dem Finger untersucht werden. Wenn der Wurzelballen der Fuchsien einmal austrocknet, werfen sie fast immer die Blüten und Knospen ab. Auch dürfen blühende Fuchsien nicht aus dem Freien ins Zimmer gebracht und dort belassen werden; auch dann geht der Blumenflor verloren. Die Fuchsien lieben allwöchentlich einen leichten Dungguß. Auch die Palmen, die frische Blätter getrieben haben, können noch gedüngt werden. Sonst aber ist mit dem Düngen schon nachzulassen; im September ist ganz damit aufzuhören. Spätes Düngen regt die Pflanzen zu neuem Wachstum an, die jungen Blätter und Triebe können aber nicht mehr ausreifen, gehen in den Überwinterungsräumen zugrunde und schaden nur der Pflanze.

Auf Balkon und Fensterbank blühen die Petunien. Eine reiche Blumenzier. Daß wir sie auch im Winter haben können, das wissen noch wenige. Ich habe schon öfter einfache Sorten in Töpfen überwintert, viel Blüten davon gehabt und die neuen Triebe im kommenden Frühjahr zu Stecklingsvermehrung benutzt. Die Petunien bringen reichlich Samen, und dieser geht auch gut auf, darum ist fast nur die Vermehrung durch Samen gebräuchlich. Das gilt für die einfachen Sorten. Anders ist's mit den großblumigen gefüllten, die sich besonders zur Topfkultur eignen. Da diese aber schlecht Samen ansetzen, so ist man hier auf Stecklingsvermehrung angewiesen. An dem Haupttrieb bilden sich seitlich kleine Triebe, die wir jetzt noch zur Vermehrung benutzen können. Sie werden in flache, mit Sand gefüllte Schalen gesteckt, halbschattig und feucht gehalten und möglichst vor Luftzug bewahrt. Sie bewurzeln sich schnell, kommen dann in kleine Töpfe und werden in frostfreiem, hellem Raume bei mäßiger Feuchtigkeit überwintert. Der Vorteil bei dieser Stecklingszucht liegt darin, daß im kommenden Frühjahr schon blühende Pflanzen vorhanden sind, wenn die gesäten einfachen noch keinen Knospenansatz haben. Da die gefüllten Petunien in der Anschaffung auch teurer sind wie die einfachen, so ist auf diese Weise der herrliche Blumenschmuck billig zu beschaffen.

Prächtig lassen sich die Ampel- und Hängepflanzen bei der Ausschmückung des Hauses verwenden. Die blühenden Pelargonien und Fuchsien haben wir schon gewürdigt, sie zeigen sich jetzt in voller Entwicklung. Aber es gibt noch eine Menge, die mit ihren blütenlosen Ranken zieren. Wir wollen sie jetzt beachten, denn sie sind auch für das Zimmer und zur Ausschmückung des Wintergartens, den wir noch besprechen werden, wertvoll.

Altbekannt, aber durch viele neuere Züchtungen fast verdrängt, um dann wieder auf den Markt zu kommen, ist der Judenbart, Saxifraga sarmentosa. Die eigenartigen, mit weichen Borsten besetzten, rundlichen, buntgezeichneten und rückseitig rötlich gefärbten Blätter sind recht dekorativ. Noch eigenartiger wirken die langen, fadengleichen Ranken, an denen sich kleinere Pflänzchen in Menge befinden. Diese sind auch zur Vermehrung zu verwenden und wachsen rasch an, wie denn auch die ganze Pflanze ziemlich raschwüchsig ist. Ein Vorzug bei dieser Saxifraga ist ihre Widerstandsfähigkeit. Ich habe sogar einmal in einem milden Winter eine Pflanze auf einer kleinen Felsanlage unter geringer Bedeckung überwintert.

Daß man den Wert der Hängepflanzen immer mehr erkennt, beweist schon der Umstand, daß nicht nur stets neue Sorten gezüchtet werden, sondern daß die alten auch wieder zu Ehren kommen. Solche aus früheren Tagen sind ferner der buntlaubige Gundermann, Glechoma hederacea fol. var. und das kapische Liliengrün, Phalangium lineare und Phal. lin. fol. var. Beide sind so anspruchslose und widerstandsfähige Pflanzen, daß Mißerfolge in der Kultur bei ihnen kaum eintreten können. Der Gundermann ist recht ein Gewächs für den Balkonkasten, wo er sich bald gut entwickelt und Ranken bis zu 1 m Länge hervorbringt. Jüngere Pflanzen von Phalangium, zumal die mit den gestreiften Blättern, könnten für junge Dracänen angesehen werden. Bald aber zeigen sich die stengelgleichen Ranken, an denen sich wieder junge Pflanzen bilden. Diese entwickeln dicke Luftwurzeln, die sich, wenn die Pflanze als Steckling verwendet wird, zu Saugwurzeln ausbilden und zu einem raschen Anwachsen beitragen.

Das sind Hängepflanzen, an denen auch der anderseits vielbeschäftigte Blumenfreund seine Freude erlebt.

Etwas zarter und doch für jedes nur einigermaßen geeignete Zimmer passend, ist der köstliche Zierspargel, der besonders in den letzten Jahren so weite Verbreitung gefunden hat. Der widerstandsfähige Asparagus sprengeri ist eine Zierde für das Wohnzimmer, wie sie sonst kaum eine Ampelpflanze bietet. Auch draußen, an halbschattiger Stelle, entwickelt dieser Zierspargel seine langen, frisch- und duftiggrünen Ranken. Sie sind ein begehrtes Material in der Blumenbinderei, wo sie auf die verschiedenste Weise Verwendung finden. In den Gärtnereien werden zu diesen Zwecken eine Menge dieser Pflanzen

kultiviert. Feineres Laub wie A. sprengeri hat Asp. plumosus. Dieser Spargel ist etwas empfindlicher wie der vorige, aber immerhin zur Zimmerkultur noch sehr geeignet. Der Zierspargel ist nicht nur als Ampelpflanze zu verwenden, sondern auch auf Konsolen, z. B. in den Fensterecken erhöht aufgestellt, von vorzüglicher Wirkung. Die zart belaubten Ranken bilden einen duftigen grünen Rahmen um das Fenster und um die anderen darin aufgestellten Blatt- und Blütenpflanzen. G. Heick.

Zum Nachdenken und Probieren.

Eine wichtige chemische Verbindung.

Ein Stoff, der allerorts auf der Erde vorhanden und stets der Luft beigemischt ist, der fortwährend durch den Stoffwechsel organischer Naturkörper erzeugt wird, als „fixe Luft" in Verbindung mit Kalkerde in ungeheuren Mengen in großen Gebirgen aufgespeichert ist, und der einmal als Erhalter, dann wieder als Zerstörer des Lebens auftritt, der hier als Wohltat und dort als tödliches Gift wirkt, ist wohl wert, daß wir ihn uns näher ansehen und uns bemühen, durch Versuche seine Eigenschaften kennen zu lernen.

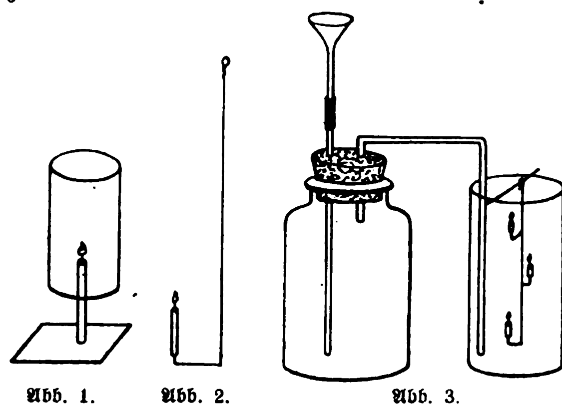


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Ein größeres Glasgefäß von mindestens 1 l Inhalt stülpen wir so über eine brennende Kerze, daß diese etwas in das Gefäß eintaucht (Abb. 1). Will nach einiger Zeit die Kerze verlöschen, so entfernt man sie und schiebt unter das Gefäß ein Stück Pappdeckel, dreht es um und stellt es auf den Tisch. Zündet man dann ein kleines Kerzchen, das an einem Stück Draht befestigt ist, an (Abb. 2), und taucht es in das Gefäß, so erlischt die Flamme sofort.

Wir wiederholen den Versuch, schieben aber zuletzt den Pappdeckel nur etwas zur Seite und gießen ein wenig reines Wasser in den Becher. Nachdem wir ihn wieder verschlossen haben, wird tüchtig geschüttelt und dann ein Streifen blaues Lackmuspapier in die Flüssigkeit gelegt. Er färbt sich rot. Dieser Fall tritt bekanntlich nur dann ein, wenn eine Säure vorhanden ist. Das Wasser kann sich bei unserem Versuch aber nur mit der im Glase enthaltenen Luftart vermischt haben und dadurch sauer geworden sein. Diese entstand, als eine Vereinigung von Kohlenstoff und Sauerstoff unter Verbrennungserscheinungen stattfand; es ist Kohlensäure. Daß in der Kerze wirklich Kohlenstoff vorhanden ist, weisen wir nach, wenn wir einen Teller usw. in einiger Entfernung über die Flamme halten. Er überzieht sich mit Ruß, und Ruß ist fast reiner Kohlenstoff.

Als schwächste Säure läßt sich die Kohlensäure durch stärkere aus ihren Verbindungen austreiben. Hiervon machen wir Gebrauch, wenn wir, um ihre Eigenschaften kennen zu lernen, sie in größeren Mengen aus ihrer häufigsten Verbindung, dem kohlensauren Kalk, darstellen. Hierzu richten wir uns zunächst eine einfache Gasentwicklungsflasche her. Der Kork einer größeren, weithalsigen Flasche wird mit einem glühend gemachten Nagel von entsprechender Stärke zweimal durchbohrt und durch die Löcher ein gerades Glasrohr, das fast bis zum Boden des Gefäßes reicht, und ein U-förmig gebogenes, das ungleichlange Schenkel hat, eingeführt. Auf das gerade Rohr wird mit einem Stück Gummischlauch ein Trichter aufgesteckt (Abb. 3). In die Flasche bringt man etwa 1 cm hoch kleine Stückchen von Marmor, Tropf- oder Tuffstein und gießt so viel Wasser darüber, daß die Mündung des senkrechten Rohres in die Flüssigkeit eintaucht. Das Wasser hat hier nur den Zweck, die Röhre zu verschließen, und ein Entweichen des entstehenden Gases durch sie zu verhindern. Nun träufelt man langsam Salzsäure in den Trichter. Sowie diese zu den Steinstückchen gelangt, erfolgt ein heftiges Aufbrausen, und aus ihnen steigen Gasblasen in Menge auf. Die entstandene Luftart sammelt sich in der Flasche und kann durch das U-Rohr entweichen.

Dessen längeren Schenkel lassen wir in ein offenes Gefäß eintauchen. In dieses hängen wir einen Draht, an welchem in verschiedener Höhe brennende Kerzchen befestigt sind (Abb. 3). Wir sehen, wie erst das unterste, dann das mittlere und zuletzt das oberste erlischt. Tauchen wir einen brennenden Span in das Gefäß, so erlischt er ebenfalls sofort. Die Kohlensäure ist also weder selbst brennbar, noch unterhält sie die Verbrennung.

Füllen wir ein Gefäß mit Kohlensäure und gießen es dann, als wollten wir eine Flüssigkeit umschütten, über ein zweites leeres aus, so zeigt uns eine in letzteres eingetauchte Kerze, daß das Gas sich wie Wasser aus einem Becher in den anderen füllen ließ. Wird ein Gefäß mit Kohlensäure über einer brennenden Kerze entleert, so wird diese von dem niederfallenden Gas ausgelöscht. Lassen wir eine Seifenblase in eine mit Kohlensäure gefüllte Schüssel fallen, so schwimmt sie auf dem kleinen Gasteich.

Diese Versuche zeigen uns, daß es sich um ein schweres Gas handelt: Kohlensäure ist etwa 1½ mal so schwer als Luft.

Für unsere weiteren Versuche mit Kohlensäure benötigen wir Kalkwasser. Wollen wir es nicht für etliche Pfennige in der Drogerie kaufen, so können wir es auch selbst herstellen, wenn wir gelöschten Kalk mit ziemlich viel Wasser versetzen, tüchtig umrühren, abklären lassen und das oben stehende klare Kalkwasser abgießen.

Von dieser Flüssigkeit bringen wir etwas in ein Gefäß mit Kohlensäure, schütteln tüchtig, und das Kalkwasser trübt sich milchig-weiß. Die Ursache ist, daß das Gas sich mit dem in der Lösung vorhandenen Kalk zu kohlensaurem Kalk verbunden hat. Dessen Gegenwart wird nachgewiesen, wenn wir das Wasser



verdunsten lassen und dem pulverigen Rückstand einige Tropfen Salzsäure zusetzen; er braust auf wie unsere Kalksteinstückchen in der Gasentwicklungsflasche.

Leiten wir aus unserem Apparat Kohlensäure eine Zeitlang in ein Probierglas mit kaltem Wasser, so färbt dieses blaues Lackmuspapier rot. Die Säure wurde also zum Teil vom Wasser aufgenommen.

Wird eine Schale mit Kalkwasser im Zimmer aufgestellt, so überzieht sich die Lösung nach einigen Tagen mit einem weißen Häutchen kohlensauren Kalkes. Kohlensäure ist also stets in der Luft vorhanden. Wie wir wissen, gelangt sie dorthin, weil sie bei der Verbrennung, d. h. bei der Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff, entsteht. Aber auch bei der besonderen Art von Verbrennung, die wir als Stoffwechsel der organischen Körper bezeichnen, wird sie erzeugt. Blasen wir ausgeatmete Luft durch einen Strohhalm oder ein Glasrohr in Kalkwasser, so trübt es sich infolge der im Ausatmungsprodukt enthaltenen Kohlensäure. Auch bei den Vorgängen der Gärung und Verwesung entsteht dieses Gas. Füllen wir ein Fläschchen mit Honigwasser, dem etwas Hefe beigemischt ist, stellen es an einem warmen Orte auf und leiten durch ein U-Rohr die sich bildende Luftart in Kalkwasser, so trübt sich dieses. Es bildete sich Kohlensäure.

Daß eingeatmete Kohlensäure tödlich wirkt, beweisen die immer wiederkehrenden Unglücksfälle, bei denen Menschen unvorsichtig alte Keller, Brunnenschächte usw. betraten, in denen sich dieses Gas ansammeln konnte.

Trotzdem durch die Atmung sämtlicher organischer Naturkörper und die Verbrennungsvorgänge täglich Millionen von kg Kohlensäure erzeugt werden, treffen im Freien auf 10 000 l Luft nur 3,5 l Kohlensäure. Ein wunderbarer Kreislauf bewirkt, daß sich dieses Gas im Luftraum unserer Erde nie in einer für die Geschöpfe schädlichen Menge ansammeln kann. Die Pflanzen, die zwar im Dunkeln auch Kohlensäure ausatmen, nehmen diese unter dem Einfluß des Sonnenlichtes auf, verwenden den darin enthaltenen Kohlenstoff zum Aufbau ihres Körpers und geben Sauerstoff wieder ab. Die Kohlensäure, die also z. B. bei der Heizung mit Steinkohlen entsteht, hilft unsere heute wachsenden Pflanzen aufbauen, nachdem ihr Kohlenstoff seit Jahrtausenden in der Erde aufgespeichert war.

Auch die seit früheren Schöpfungsperioden im kohlensauren Kalk gebundene Kohlensäure machen wir frei, wenn wir diesen Stein im Kalkofen brennen. Wird der gebrannte Kalk mit Wasser übergossen (gelöscht), so erhält man Ätzkalk, der wieder mit Wasser versetzt, den zur Mörtelbereitung nötigen Kalkbrei gibt. Der Kalkmörtel nimmt nach und nach aus der Luft Kohlensäure auf und erhärtet wieder zu kohlensaurem Kalk.

Die für die menschlichen Lungen so schädliche Kohlensäure übt in vielen Fällen auf die Verdauungsorgane und die Haut eine wohltätige Wirkung aus, weshalb sie in Form von natürlichen und künstlichen kohlensauren Wässern (Säuerlinge) genossen oder zu Bädern verwendet wird. Auch dem Trinkwasser und den gegorenen Getränken verleiht sie den erfrischenden Geschmack. Die unter hohem Druck verflüssigte Kohlensäure findet außerdem in der Technik und im Feuerlöschwesen (Kohlensäuredruckspritze) Verwendung.

Raymund Fischer, München.

Praktischer Sammler.

Ueber den Orientierungssinn der Honigbiene. In der Darwin-Festnummer des „Kosmos" berichtet J. H. Fabre über Versuche zur Erforschung des Orientierungssinnes der Mörtelbienen und führt zum Schluß an: „Das Problem des Orientierungssinnes aber bleibt nach wie vor für uns dunkel." Hierzu erlaube ich mir nachstehendes zu bemerken: Im Juli 1904 waren die Blätter der kleinblättrigen Linde von den Ausscheidungen der vielen Blattläuse — dem Honigtau — ganz klebrig. Die abnorme Trockenheit, die damals herrschte, verursachte einen großen Nahrungsmangel in der Bienenweide, daher sie in dieser Zeit der Not nur auf diesen Honigtau allein angewiesen waren und die Lindenalleen eine zahlreiche Besucherzahl unterschiedlicher Insekten aufwiesen, worunter die Bienen so zahlreich wie sonst nur zur Zeit der Lindenblüte vertreten waren. Am 22. Juli um halb sieben Uhr abends zog ein kurz dauerndes Gewitter mit wenig ausgiebigem Regen vorüber; dann war es wieder sonnig und sehr schwül. Als es aber bereits dunkelte, da verließen die Bienen diesmal die Lindenallee nicht, wie sie dies stets gegen Abend getan, sondern sie umschwärmten die Bäume unter lautem Summen und in scheinbarer großer Aufregung — ähnlich wie beim Auszug eines Bienschwarmes — bis tief in die Nacht. Den nächsten Tag wiederholte sich dieses Schauspiel nicht mehr, der Zu- und Abflug war normal, und in der Dunkelheit am Abend herrschte Ruhe in den Baumkronen der Linden. Meine Vermutung geht nun dahin, daß durch den Regen der zuckerhaltige Saft der Ausscheidungen der Blattläuse verdünnt und bei der großen Luftwärme der Entwicklung der Keime der wilden Hefenformen die günstigsten Bedingungen zur alkoholischen Gärung geboten wurden. Die Bienen waren daher im beginnenden Rausche, und dadurch der Orientierungssinn — wahrscheinlich das Gedächtnis — ausgeschaltet. Es ist ja bekannt, daß Bienen und Wespen an in Gärung übergegangenen Säften süßer Früchte und dem bei Stammverletzungen abfließenden Saftstrom sich manchmal derart berauschen, daß sie wie leblos dasitzen und erst nach längerer Zeit der Ruhe ihre frühere Bewegungsfreiheit wieder erlangen. Man wäre versucht zu sagen, sie müssen vorher ihren Rausch ausschlafen.

Ludwig Siegel, Znaim.

Ein lebender Brunnenschaft. Einen seltenen Beweis von der außerordentlichen Lebensfähigkeit gewisser Bäume bildet eine stattliche Pappel in dem Dorfe Gunten am Thunersee. Als man vor etwa 20 Jahren vor dem dortigen Postgebäude einen laufenden Brunnen herstellte, benutzte man als Schaft und Träger der Röhrenleitung einen jungen Pappelstamm, der aufrecht in den Boden gerammt und in dessen Inneren die Röhre eingeschaltet wurde. Nach kurzer Zeit begann der Schaft zu treiben, schlug Wurzeln und bekam neue Schosse, und heute ist er zu einem großen, dichtbelaubten Baume ausgewachsen.



Die Röhrenleitung ist jetzt vollständig verwachsen, und es gewährt einen eigenartigen Anblick, wie aus dem Inneren des unversehrten Stammes der dicke Wasserstrahl hervorbricht. („Die Schweiz“).

Zur Düngungsfrage. Wenn der Boden schlecht mit Stallmist versorgt und deshalb wenig mit wirksamen Stallmistbakterien bevölkert ist, so ist die Verwendung von gemahlenem Peruguano am Platze, da er dem Erdreich eine Menge dieser für die Fruchtbarkeit des Bodens so wichtigen Lebewesen einverleibt. Auch für schlecht bearbeitete Böden, wo für die Bakterien durch Mangel an Atemluft ungünstige Lebensbedingungen bestehen, empfiehlt sich neben einer durchgreifenden Bearbeitung des Bodens die Anwendung von gemahlenem Peruguano. In aufgeschlossenem Zustande dagegen gibt man diesen, wenn schon eine reichliche Stalldüngung vorherging, in welchem Falle ja eine weitere Bakterienzufuhr ganz zwecklos wäre.

Die eselreichste deutsche Stadt. Wie die neueste Statistik nachweist, verfügt die Stadt Wiesbaden über mehr als 800 Esel, die der Tierschutzverein an Stelle der Zughunde als Zugtiere eingeführt hat. Mit dieser Zahl ist Wiesbaden die eselreichste Stadt in ganz Deutschland geworden, denn keine andere besitzt einen so hohen Prozentsatz von diesen bei uns viel zu wenig gewürdigten Tieren.

Eine neue Zinnpest hat R. von Haßlinger beobachtet und in den „Wiener Monatsheften für Chemie“ beschrieben. Ein Gefäß aus verzinntem Eisen, das 2 Jahre lang im Gebrauch und dabei warmem, aber niemals kochendem Wasser ausgesetzt war, wurde vollkommen brüchig. Die meisten Leute würden sich über diese Erscheinung wahrscheinlich nicht besonders gewundert und das unbrauchbar gewordene Gefäß einfach auf den Kehrichthaufen geworfen haben. Der Chemiker aber wollte der Sache auf den Grund gehen. Er vermutete als Ursache der Zersetzung einen ähnlichen Vorgang, wie er bei Gegenständen aus Bronze als Bronzekrankheit oder Bronzepest bekannt ist. Auch bei reinem Zinn sind solche Vorgänge ja schon früher festgestellt worden. Das merkwürdigste an diesem Fall ist nun aber der Umstand, daß es gelang, die Krankheit zu überimpfen. Wenn nämlich andere Gegenstände aus Zinn mit Stücken von dem „kranken“ Zinn in engere Berührung gebracht wurden, so wurden sie gleichsam angesteckt und selbst dem gleichen Verfall überliefert. Haßlinger beobachtete, daß diese sonderbare, ansteckende Zinnkrankheit innerhalb eines Tages bis zu 1/3 cm Umkreis um sich griff. Sie konnte auch auf Zinnfolien übertragen werden, die bei ihrer geringen Dicke sehr bald vollkommen brüchig wurden. Eine Erwärmung des Gefäßes vermochte das Umsichgreifen der Krankheit nicht aufzuhalten, sondern als einziges Mittel erwies sich das vollständige Einschmelzen des Metalls. Es ist kaum möglich, die Zinnpest nach dieser Beschreibung nicht mit einer menschlichen Krankheit zu vergleichen, weil alle ihre Erscheinungen in ähnlicher Weise vor sich gehen, wie bei einer epidemischen Krankheit, die durch Bakterien übertragen wird.

Hartgummi als Klebemittel. Um gebrochene Zelluloid-, Hartgummi- usw. Stücke wieder haltbar zusammen zu kleben, kann man ein altes Stück Hartgummi an einer Flamme erwärmen, bis es schmilzt und damit den zu leimenden Gegenstand bestreichen. Im übrigen wird dabei ebenso verfahren, wie bei der Anwendung von Siegellack, doch hat dieses Gummilöten den Vorteil, daß die Masse nicht so spröde ist wie dieser. Friedrich Kromayer.

Die Einführung des Weinbaus in Deutsch-Südwestafrika. Die ersten Weintrauben aus Deutsch-Südwestafrika sind Anfang März in Hamburg eingetroffen. Diese Trauben, die in der Gegend von Windhuk gewachsen sind, haben eine sehr zarte Schale und einen besonders feinen Geschmack. Sie sind freilich nicht übermäßig groß und machen deshalb äußerlich nicht einen so prächtigen Eindruck auf der festlichen Tafel, wie manche italienischen, spanischen und einheimischen Trauben. Dafür ist aber ihr Geschmack ganz außerordentlich lieblich, so daß sie sich bald bei uns einbürgern dürften.

Ein Pferde-Veteran. Ein Abonnent aus Varel macht uns darauf aufmerksam, daß der dortige Gastwirt Peters einen Doppelponny besitze, der bei einem nachweislichen Alter von mindestens 45 Jahren noch immer von Ausflüglern benützt werde. Das Tier war früher Eigentum einer Zirkusgesellschaft und wurde vor etwa 30 Jahren bei der Rückkehr von einer Tournee durch Amerika in Bremerhaven von seinem jetzigen Besitzer angekauft. Seitdem wird es ununterbrochen mit leichter Feldarbeit und vor dem Lohnfuhrwerk beschäftigt.

Karpfenzucht in Dorfteichen. Der Kasseler Fischereiverein hat mit seinen im vorigen Frühjahr erstmals vorgenommenen Versuchen, die wenig oder gar keinen Ertrag bringenden Dorfteiche durch Besetzen mit Fischen nutzbar zu machen, gute Erfolge erzielt. Ein bisher 45 ℳ Jahrespacht einbringender Teich im Kreise Hofgeismar war mit 70 kg Karpfen besetzt worden. Die Anfang November vorgenommene Abfischung ergab einen Zuwachs von 200 kg Karpfen im Wert von ca. 300 ℳ. Für das ganze Jahr würde der Reingewinn also etwa 400 ℳ betragen. In diesem Frühjahr sind die Versuche in größerem Maßstab fortgesetzt worden.

Eine schlaue Ziege. In vielen Schweizer Bergdörfern werden in der Morgenfrühe die Ziegen von einem Hirten zusammengetrieben und auf die Weide geführt, wozu es gewöhnlich eines Aufsteigens von einigen Stunden bedarf, da die Weideplätze hoch oben in den Bergen liegen. Abends kehrt die Herde dann wieder zurück. Die Ziegenherde eines Dorfes im Berner Oberland mußte jeden Tag auf dem Weg zur Weide einen Hohlweg passieren, an den oben eine schöne Weide angrenzte. Davor lag ein großer Felsblock. Wenn nun die Herde zum Hohlweg kam, so lief eine der Ziegen immer voraus, versteckte sich hinter dem Felsblock und ließ die Schar an sich vorüberziehen. Dann tat sie sich den ganzen Tag über an dem saftigen Gras gütlich, während die übrigen Tiere noch stundenlang aufwärts steigen mußten, und zudem nur kärgliches Gras vorfanden. Abends schloß sich die Ausreißerin unbemerkt der Herde wieder an, wenn diese auf ihrem Rückweg vorüberzog. Es dauerte lange, bis der Hirte endlich das unerlaubte Treiben der Ziege entdeckte.

Oskar Huber.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im September.

Wenn wir uns der großen Blütenpracht auch noch erfreuen, mit Wehmut denken wir doch schon daran, daß wir schon so bald von all der Lieblichkeit scheiden müssen.

„Ach, wie so bald verhallet der Reigen . . . .“

Es läßt sich aber noch manches von Blühendem mit hinüber retten. Unter den Begonien z. B. gibt es eine Anzahl, die als rechte Winterblüher gelten. Solche Pflanzen müssen dann aber zeitig ins Haus, sie dürfen nicht von einem Nachtfrost berührt werden. Ein solcher Winterblüher ist die früher schon erwähnte Begónia Gloire de Lorraine, die geradezu von den Rosablütchen überschüttet ist. Sie muß allerdings den Sommer hindurch im Topfe kultiviert worden sein; wollte man sie etwa von einem Beete oder aus dem Fensterkasten vor der Überwinterung in einen Topf einpflanzen, so würde sie im geschlossenen Raume bald die Blätter und Blüten verlieren. Eine Temperatur von 8 bis 12° R sagt ihr am besten zu. Auch das häufige Wechseln des Standortes ist von großem Nachteil, dagegen liebt sie auch im Winter die Zufuhr frischer Luft, die allerdings Zimmerwärme haben muß. Eine Neuzüchtung, entstanden aus Gloire de Lorraine mit B. socotrána, ist Beg. supérba. Diese ist von kräftigerem Wuchs und trägt größere Blüten. Die Begonien entwickeln sich bei richtiger Behandlung zu wahren Riesenpflanzen; in Spezialzüchtereien sind Pflanzen von einem Meter Durchmesser keine Seltenheit. Andere Sorten, die gleichzeitig als Blatt- und Blütenpflanzen gelten können und am Fenster des Wohnzimmers sehr gut gedeihen, sind Begónia Crédneri, B. semperflórens gigántea, B. Mad. Charrat, dazu noch eine Zahl älterer und neuerer Sorten. Die Rex-Begonien, mit ihren prächtigen bunten, rauhhaarigen Schiefblättern sind häufiger in der Zimmergärtnerei zu finden als die strauchartigen, blühenden; der Blumenfreund wird aber auch an diesen seine Freude haben und die Anschaffung solcher nicht bereuen.

Am Blumenfenster und auf dem Balkon ist die Höhezeit des Wachstums überschritten. Man sorge aber stets durch Anbinden der Ranken und Zweige, durch Abschneiden und Entfernen verwelkter Blumen und Blätter, daß die Sommerfreude noch recht lange anhält. Aber doch ist auf die Witterung zu achten, denn gegen Ende des Monats könnten schon Nachtfröste eintreten. Sind solche zu befürchten, dann müssen empfindlichere Pflanzen schon hereingebracht werden. Eine vollständige Räumung von Fenster und Balkon findet zwar erst im Oktober statt, wenn das Wetter sehr günstig ist, sogar erst Anfang November, da härtere Pflanzen, wie Yucca, Evonymus, sogar Lorbeer und andere schon einen leichten Frost ertragen können. Aber wir wollen doch schon zusehen, wie die Pflanzenschätze am wirkungsvollsten unterzubringen sind.

Einen Wintergarten, mit Glasdach und Luft- oder Wasserheizung, mit Springbrunnen, Felsgrotten und Palmengruppen können sich nicht viele leisten, aber wer geeigneten Raum dazu hat, wird an dessen Ausstattung in der Art eines Wintergartens viele Freude haben. Ein genügend großes, recht helles Zimmer, dessen Wände am besten mit heller Ölfarbe gestrichen sind, und dessen Fußboden mit Linoleum bedeckt ist, eignet sich ganz vorzüglich für diesen Zweck. Geheizt wird dieser Raum nicht, die Wärme erhält er von dem Nebenzimmer, das gut geheizt wird und den Überschuß an Wärme durch die stets offenstehende Tür an den „Wintergarten“ abgibt. In besonders kalten Nächten muß das Nebenzimmer aber auch nachts geheizt werden. Die in Öl gestrichenen Wände und der wasserdichte Belag des Fußbodens gestatten ein ausgiebiges Überbrausen der Pflanzen. Zur Verwendung kommen Kalthauspflanzen, also solche, die auch in einer kühleren Temperatur gut gedeihen. Die Auswahl darin ist nicht gering.

Als dekorativste sind die Palmen zu beachten. Es gibt prächtige Arten, die eine mäßige Temperatur sehr gut ertragen. Zunächst die widerstandsfähigste von allen, die Zwergpalme, Chamáerops húmilis, dann die ihr ähnliche, aber kräftiger wachsende Hanfpalme, Chamáerops excélsa, die Dattelpalme, Phoenix dactylífera, mit ihren prachtvollen Fiederwedeln, ja sogar die Fächerpalme, Latánia borbónica, mit ihren stolzen Blattfächern dürfen, wenn die Temperatur nicht gar zu niedrig sinkt, hier Aufstellung finden. Der so sehr dekorativ wirkende neuseeländische Hanf, Phórmium tenax, wird ebenfalls dem Raume einen tropischen Charakter verleihen. Diese ausgezeichnete Dekorationspflanze, die zu den widerstandsfähigsten zu zählen ist, findet noch viel zu wenig Verbreitung. Ihre Vermehrung läßt sich bei größeren Exemplaren durch Teilung der Pflanze leicht bewerkstelligen. Drazänen und Yucca gehören ebenfalls hierher. Die Yucca oder Palmenlilie ist als junge Pflanze wenig dekorativ, ihr Wert steigt mit zunehmendem Alter. Ihren höchsten Glanz entfaltet sie, wenn aus dem Herzen der Pflanze heraus der oft über einen Meter hohe, mit vielen wachsartigen Glocken besetzte Blütenschaft emporsteigt. Leider geht nach dessen Verblühen die Krone ein, die sich aber im nächsten Jahre wieder neu bildet.

Eine richtige Aufstellung und Gruppierung der Pflanzen ist nun, zur Erreichung einer guten Wirkung, die Hauptsache. Diese wird vornehmlich durch das Aufstellen der schönsten und wertvollsten Pflanzen als Einzelpflanzen erzielt. Sie finden auf Ständern, Säulen und dergleichen ihren Platz. Dazu bedarf es aber nicht gerade teurer Gegenstände, sondern einfache Baumstämme mit hübscher Rinde sind hier gut angebracht. Die Anordnung ist so zu machen, daß alle Pflanzen möglichst vom Licht getroffen werden, kleinere kommen in die Nähe des Fensters, größere mehr zurück. Pflanzen, die schon etwas dunkler stehen dürfen, können in den Ecken zu lockeren Gruppen zusammengestellt werden. Hierzu sind Lorbeer, Kirschlorbeer, Buchsbaum, Evónymus und andere härtere Gewächse zu verwenden. Auch Hängepflanzen tragen

ihr Teil zur Ausstattung des Wintergartens bei. Kleinere Töpfe mit solchen können oben auf die Töpfe der großen Einzelpflanzen gestellt werden, wo sie im Herabhängen den Topf und Ständer bedecken. Efeu kann auf die Erde gestellt werden, seine Ranken steigen in die Höhe und umkleiden die als Ständer dienenden Baumstämme. An geeigneten Stellen werden Ampeln angebracht, aber so, daß sie den anderen Pflanzen das Licht nicht wegnehmen.

Zur Aufstellung blühender Gewächse, besonders niedriger, dürfte sich die Fensterbank des möglichst großen und breiten Fensters eignen. Blumen lassen sich in diesem kühlen Raume nicht treiben, es kommen also solche hierher, die bereits zum Blühen gebracht wurden. Sie halten hier aber auch länger, als wenn sie in einem warmen Zimmer verbleiben.

Wenn nun die Eckgruppen zur Bedeckung der Töpfe eine Einfassung von Grottensteinen erhalten, wenn aus dem dunklen Grün eine weiße Statue leuchtet, und an anderer Stelle die bequemen Balkonmöbel zum Sitzen einladen, dann dürfte man in solcher Umgebung das Blühen des Sommers nicht so sehr entbehren.

G. Heick.

Zum Nachdenken und Probieren.

Vom Eigengewicht flüssiger Körper.

In den Schaufenstern von Drogenhandlungen und ähnlichen Geschäften kann man oft hohe Standzylinder sehen, in denen verschiedenfarbige Flüssigkeiten ohne jede Abgrenzung durch Glasplatten oder Pfropfen in Schichten übereinander eingefüllt sind. Hierzu werden Flüssigkeiten von verschiedenem Eigengewicht genommen.

Als Einheit für die Bestimmung dieses Gewichts, das man gewöhnlich auch als spezifisches Gewicht bezeichnet, wird bekanntlich das Gewicht destillierten Wassers bei $+ 4^{0}$ C angenommen. Bringt man in ein Gefäß, z. B. in ein Probierglas, Flüssigkeiten, die leichter oder schwerer sind als Wasser, und die nicht das Bestreben haben, sich untereinander zu vermischen, so werden sie sich in sauber abgegrenzten Schichten übereinander lagern.

Wasser, in dem Kochsalz aufgelöst wurde, ist schwerer als reines Wasser. Während ein frisches Hühnerei in diesem untersinkt, schwimmt es auf einer gesättigten Salzlösung. Im ersten Fall ist das Ei schwerer als die von ihm verdrängte Wassermasse, im zweiten ist die verdrängte Lösung schwerer als das Ei, und dieses muß oben schwimmen. Diese schwere Salzlösung färben wir nun mit irgendeinem Farbstoff und füllen unser Probierglas zu 1 Drittel damit. Über die gefärbte Salzlösung gießen wir vorsichtig ebensoviel Terpentinöl (spez. Gew. 0,87). Dieses, das noch leichter als Wasser ist, bleibt über der Lösung stehen. Auf das Terpentinöl kommt dann noch ins letzte Drittel des Glases ebenfalls gefärbter Weingeist (spez. Gew. 0,79). Ist man beim Einfüllen einigermaßen vorsichtig verfahren, so werden nun die drei verschieden schweren Stoffe scharf abgegrenzt übereinander lagern.

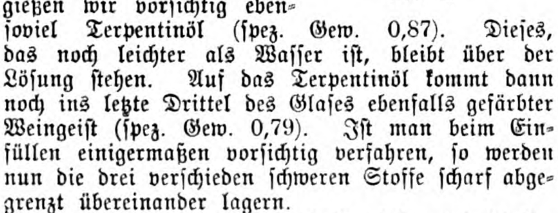


Abb. 1.

Wir haben im ersten Versuch gesehen, wie Wasser dadurch, daß man Salz in ihm löst, schwerer wird. Das Umgekehrte ist der Fall, wenn wir Wasser mit einer spezifisch leichteren Flüssigkeit, z. B. hochprozentigem Weingeist, vermischen. Gießen wir auf Wasser Öl (Salatöl), so schwimmt dieses auf jenem, denn Öl ist ja leichter als Wasser. Anders verhält sich das Öl bei folgendem Versuch. Ein größeres Probierglas füllen wir mit einer Mischung von Weingeist und Wasser zu gleichen Teilen. Wird gewöhnlicher, 90%iger Brennspiritus verwendet, so nimmt man etwas mehr davon als Wasser. Mit einem zugespitzten Glasrohr nehmen wir ein Quantum Öl aus dem Fläschchen, senken das Rohr in die Mischung und blasen den Tropfen aus (Abb. 1). Das Öl steigt nicht zur Oberfläche, wie im Wasser, sondern bleibt als glänzende Kugel in der Mischung schweben. Wasser ist also durch Beimengung von Alkohol spezifisch leichter geworden, darum kann das Öl auf der Mischung nicht mehr schwimmen und sinkt in sie ein. Als überraschende physikalische Tatsache sei nebenbei erwähnt, daß die Mischung der beiden Flüssigkeiten Wasser und Alkohol weniger Raum erfüllt als die Summe der beiden Flüssigkeiten allein.

Quecksilber ist ein Metall von sehr hohem Eigengewicht. Füllen wir ein Schälchen damit und werfen einen eisernen Nagel und ein Bleischrot hinein, so schwimmen diese beiden schweren Metalle auf der noch schwereren Flüssigkeit.

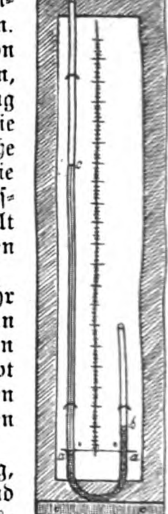


Abb. 2.

Abbildung 2 zeigt eine Vorrichtung, um das Eigengewicht von Wasser und Quecksilber zu vergleichen. Eine Glasröhre wird so in U-Form gebogen, daß ein 10 und ein 40 cm langer Schenkel entsteht. Das Grundbrett erhält oben ein paar Ösen zum Aufhängen der ganzen Vorrichtung. Unten verhindert ein angenageltes Pflöckchen das Abrutschen des Rohres. Dieses selbst wird mit Draht, der durch ins Grundbrett gebohrte Löcher gezogen wird, auf diesem festgehalten. Hinter dem Glasrohr klebt man einen Papierstreifen als Skala auf. Bringen wir in das Rohr etwas Quecksilber, so stellt sich dieses zunächst in beiden Schenkeln gleich hoch. Nun wird der längere Schenkel fast ganz mit Wasser gefüllt. Nach dem Gesetz der verbundenen Röhren will sich der Flüssigkeitsspiegel in beiden Röhren gleich hoch stellen; das Wasser vermag aber das viel schwerere Quecksilber nur um so viel in die Höhe zu drücken, bis Gleichgewicht eintritt. Die Quecksilbersäule a b hält der Wassersäule a c die Wage. Quecksilber ist also so oft mal schwerer als Wasser, als die Millimeterlänge a b in a c enthalten ist = 13,596. Ergibt der Versuch einen Fehler um einige Hundertel, so ist zu bedenken, daß die genannte Zahl sich für destilliertes Wasser von $+ 4^{0}$ C versteht.

Wollen wir das Eigengewicht von Flüssigkeiten **feststellen, die** sich miteinander mischen, so müssen wir dem **Glasrohr** die in **Abbildung 3** dargestellte **Form** geben. Die in R eingeschlossene **Luft verhindert**, daß **sich** die **Flüssigkeiten** berühren und ineinander übergehen **Mit diesem** Apparat **können wir** unmittelbar **feststellen**, wie oftmal **schwerer** oder **leichter** eine zu prüfende **Flüssigkeit** ist als **Wasser**. Zum **Versuch** gießen wir in die eine **Hälfte** gefärbtes **Wasser**, in die andere z. B. so lange **Weingeist**, bis die **Flüssigkeitspiegel** in a genau gleich hoch stehen. Wir finden nun, wie oftmal schwerer oder leichter als Wasser die zu prüfende Flüssigkeit ist, wenn wir mit der Höhe der Wassersäule (a b) in die Höhe der zu prüfenden Flüssigkeitssäule (a c) teilen. Raymund Fischer, München.

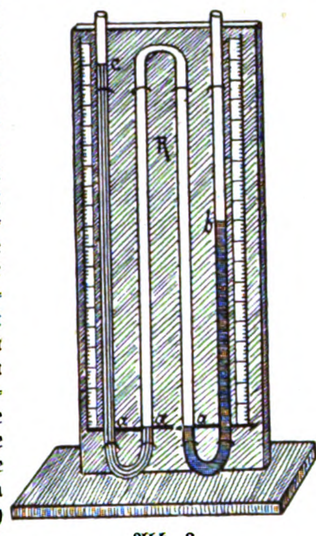
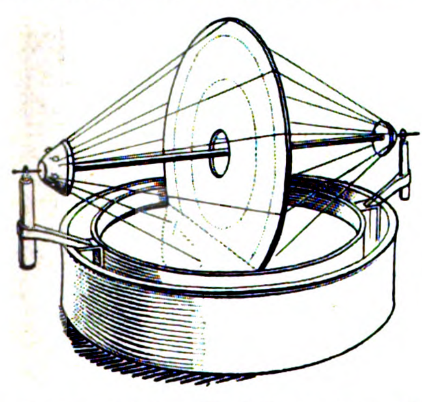


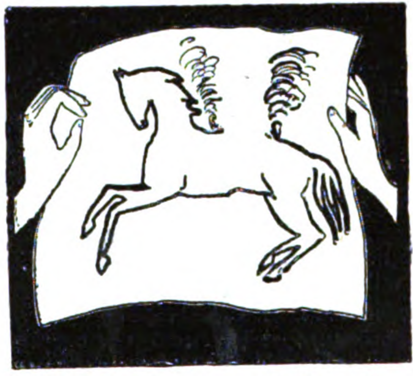
Abb. 3.

Ein hübsches Kraftspielzeug, nämlich einen Automotor, hat ein Pariser Rentner erdacht



und auf der Lépine-Ausstellung im verflossenen Herbste zur Anschauung gebracht, wo es bei Fachleuten wie Laien viel Interesse fand und mit dem ersten Preise ausgezeichnet wurde. Der Motor besteht aus einer senkrecht eingestellten Scheibe, die mit Bindfaden so befestigt ist, daß sie ihre eigene Achse nicht zu berühren vermag. Sie steht so über einem mit Wasser gefüllten Gefäß, daß stets ein Scheibensegment ins Wasser taucht und damit auch einige der haltenden Fäden. Jeder naß werdende Faden zieht sich zusammen und drängt das Schwergewicht der Scheibe auf die andere Seite hinüber, wodurch eine fortgesetzte Rotation entsteht. Irgendwelche praktische Bedeutung kommt diesem sinnreichen Spielzeug vorläufig nicht zu.

Mit einem einzigen Streichholze und einem anscheinend leeren Blatte Papier läßt sich eine vollständige Zeichnung herausbrennen: eine hübsche und überraschende Spielerei, die jedermann auszuführen vermag, der halbwegs zeichnen kann. Man löse zuerst in kaltem Wasser so viel Salpeter auf, daß nach längerem Rühren auf dem Boden des Gefäßes noch ungelöste Teile liegen bleiben. Mit dieser Lösung wird mit einem spitzen Pinsel auf recht dünnem Papier die Figur gezeichnet, etwa Karikaturen, Umrisse von Tieren, Namenszüge oder Ähnliches. Dieses Papier läßt man nun gut trocknen,



wobei die Salpeterzeichnung unsichtbar wird. Wollen wir dann unser Kunststückchen zum besten geben, so brennen wir ein Zündhölzchen an, blasen die Flamme aus und halten das nachglimmende Köpfchen an einen vorher markierten Punkt der Zeichnung. Der Salpeter fängt darauf sofort Feuer, und dieses nimmt seinen Weg längs der vorgezeichneten Kontur, wodurch die Figur aus dem Papier herausgebrannt wird. Das Zauberstückchen, das ganz ungefährlich ist, wenn man den Salpeter nicht in einem Gefäße anrührt, das zum täglichen Gebrauch bestimmt ist, wird auch solche noch unterhalten, die es schon kennen.

Vermischtes.

Mikroskopischer Ferienkurs. Der in der letzten Juliwoche im Laboratorium des Mikrokosmos abgehaltene Ferienkurs für Mikroskopie ist am Samstag den 31. Juli geschlossen worden. Die Übungen waren sehr gut besucht und fanden bei allen Teilnehmern reichen Beifall. In den ersten Tagen der Woche wurden hauptsächlich die Lebewesen des Planktons studiert, nicht nur im Laboratorium, sondern auch auf einem Ausflug an den Bärensee, dessen Benützung zu diesem Zwecke vom K. Hofjagdamt in entgegenkommender Weise gestattet worden war. In den folgenden Tagen wurden neben technischer Mikroskopie (Nahrungsmitteluntersuchungen usw.) bakteriologische Übungen abgehalten. Auch die Anwendung des großen Mikrophotographenapparats wurde den Kursteilnehmern gezeigt. Als Vortragende wirkten der Leiter des Laboratoriums, Dr. Adolf Reitz, und Dr. E. Scheffelt-Freiburg. Ingenieur Hausmann-Göttingen hielt einen Demonstrationsvortrag über den Bau des Mikroskops und führte den Zeichenprojektionsapparat des Laboratoriums mit mikroskopischen Präparaten vor. Am Samstag folgte man der Einladung eines Kursteilnehmers, Direktors Heußler, zur Besichtigung der interessanten Kohlensäurewerke in Eyach und des Eyachsprudels. Durch die wertvolle vollständige Einrichtung des Labora-



toriums war es ermöglicht, die Kursteilnehmer mit der Benützung der neuesten wissenschaftlichen Instrumente bekannt zu machen und jedem einzelnen die nötigen Apparate und Utensilien zur Verfügung zu stellen. An diesen mikroskopischen Kurs, der auch von Nichtdeutschen besucht war, schloß sich ein chemischer und physikalischer Kurs, dem im kommenden Winter weitere mikroskopische usw. Kurse für Lehrer, Kaufleute, Industrielle u. a. folgen werden. — Wegen des Zeitpunkts und der Dauer der Kurse nimmt das Laboratorium des Mikrokosmos, Stuttgart, Schloßstraße 55, Vorschläge usw. entgegen. Das Laboratorium bietet bekanntlich auch Interessenten gut eingerichtete Arbeitsplätze zu mäßigen Preisen.

Eisen in Pflanzen und Tieren. Wir lasen in der letzten Zeit öfters von Versuchen, Kuhmilch durch Fütterung eisenhaltiger Pflanzen und Präparate mit einem größeren Gehalt an Eisen zu versehen. Auch bei eisenhaltigen Pflanzen, z. B. Spinat, wurde versucht, durch geeignete Düngung eine Vermehrung des Eisengehalts hervorzubringen. — Soeben wollen nun zwei französische Chemiker, Tarbouriech (Montpellier) und Saget, festgestellt haben, daß die getrockneten Wurzeln von Rumex optusifolius ½% Eisen enthalten sollen, allerdings in einer schwer auszuscheidenden organischen Verbindung. Bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes bitten wir unsere Mitglieder, die derartige Versuche veranstalten, uns stets auf dem laufenden zu halten und uns namentlich auch über Düngungs- und Fütterungsversuche Mitteilung zu machen.

Eine sonderbare Nutzbarmachung der Bienen. Es ist ein tapferes Völklein, das unsere Bienenstöcke bewohnt. Fast alle seiner Bürger tragen ein spitziges Gewaffen bei sich, mit dem sie, sich gegenseitig helfend, auch einen starken Feind vertreiben können. Und nicht nur einzelne feindselige Tiere oder Menschen wurden auf diese Weise von den Bienen erfolgreich bekämpft, sondern sogar ganze Kriegerscharen mußten schon dem Angriffe der ungepanzerten Pfeilträger in Bienengestalt weichen. Eine besondere Art der Nutzbarmachung der kleinen Honigsammler ist die zur Abwehr der Feinde, die Hof und Leben ihres Besitzers bedrohen. Die Geschichte zählt uns mehrere Beispiele hierfür auf. Als im Jahre 1525 die aufrührerischen Thüringer Bauern vor das Schloß Hohenheim am Harzrande rückten, um es zu plündern, ließ ihnen der alte Minister v. Ende seine Bienenstöcke auf die Köpfe werfen, worauf die Angreifer Reißaus nahmen. Auch der Pfarrer im Pfarrhof zum Elend in der Gegend von Frankenhausen verteidigte sich gegen die plündernden Bauern mit Erfolg, indem er erzürnte Bienenschwärme unter sie trieb. Und als im Reformationszeitalter die wallfahrenden Katholiken der schweizerischen Bergortschaft Grub (bei Heiden) von einer Schar der benachbarten protestantischen Appenzeller angegriffen wurden, konnten letztere auch nur dadurch zum Weichen gebracht werden, daß einige beherzte Gruber geistesgegenwärtig flugs die Bienenkörbe von dem nahen Bauernhause holten und sie samt der summenden Bevölkerung unter die Angreifer warfen. Ähnliche Fälle finden sich sicherlich in älteren Aufzeichnungen vielfach angegeben, und noch mehr davon haben sich wohl als Humoristika durch Generationen mündlich fortgepflanzt, bis sie endlich in Vergessenheit gerieten. Doch noch heute können ähnliche Zusammenstöße zwischen Bienen und Menschenmassen zustandekommen, wodurch diese genötigt werden, die Tapferkeit des sechsbeinigen Kulturvolkes im Bienenstocke anzuerkennen. Ähnlichen Erfolg haben bekanntlich auch hier und da andere wohlbewehrte Insekten, wie die Wespen und Ameisen. Stedman erzählt, wie einstens in Surinam eine Kompagnie englischer Soldaten durch Ameisen zu schnellster Benutzung ihrer Beine kam. Bei uns zu Lande sind es häufiger Wespen und Bienen, die gelegentlich einen Truppenteil zu beschleunigtem Marsche nötigen. Denn wir Europäer sind nicht so abgehärtet wie die Söhne der an den Ufern des Tapajoz (Brasilien) wohnenden Mauhes-Indianer, die ihre Hände in ameisengefüllte Handschuhe zu stecken pflegen, um Beweise von Tapferkeit abzulegen. Allerdings haben wir eine solche Abhärtung auch nicht so notwendig wie die Bewohner der insektengefüllten Tropen, zumal auch bei uns die Bienen und Wespen heutzutage mehr aus Zufall denn aus Antrieb von Menschenhand ihre wirkungsvollen Attacken auf exerzierende Soldaten und wandernde Schülerscharen in Szene zu setzen vermögen.

Karl Berger.

Der bekannte Kieler Geograph Prof. Krümmel hat den ersten Band seines großen **Handbuchs der Ozeanographie** veröffentlicht, ein Werk, das ebenso reichhaltig als zuverlässig ist, und dem die dem Folgenden zugrunde liegenden Daten entnommen sind. Es ist ja bekannt, daß das Meer reichlich 70% der Erdoberfläche einnimt, doch macht man sich von seiner räumlichen Ausdehnung schwerlich eine richtige Vorstellung. Die größte Tiefe, 9600 m, übertrifft zwar die des höchsten Berggipfels, des Mt. Everest, nicht sehr, aber während die höchsten Erhebungen (7000 m) des Festlandes nur wenige Quadratkilometer bedecken, beträgt die Ausdehnung der größten Meerestiefe etwa 49000 qkm. Prof. Krümmel schätzt den Inhalt des Weltmeeres auf 1330 Mill. Kubikkilometer und berechnet, daß das Festland der Erde, soweit es sich über dem Meeresspiegel erhebt, in dem Meere 13 mal, im Atlantischen Ozean allein 3 mal Platz hätte. Was die 1330 Mill. Kubikkilometer Meerwasser besagen wollen, erkennt man einigermaßen in folgendem. Im Meerwasser findet sich auch etwas Silbersalz gelöst, in 100 Litern $^1/_{1000}$ g. Eine leicht auszuführende Rechnung ergibt, daß in je 1 Kubikkilometer Wasser 1 Doppelwaggon Silber enthalten ist, und wenn alles Silber des Weltmeeres auf Achsen verladen werden könnte, so würde das einen Wagenzug geben, der sechsmal um die Erde gehen würde. Das gesamte im Meerwasser enthaltene Salz, über das Festland ausgeschüttet, würde dieses 180 m hoch bedecken, und an Kohlensäure enthält das Weltmeer 27 mal soviel als die gesamte Atmosphäre der Erde. — Die Temperatur des Oberflächenwassers beträgt unterm 7.° nördl. Breite 27,4°; bei 1000 m Tiefe herrscht aber fast überall im Meere dieselbe niedrige Temperatur von 4—5°; in 2000 m Tiefe liegen die Temperaturen im allgemeinen zwischen 2° und 3°. — Die Gestalt des Meeresbodens stellt man sich durchweg falsch vor, indem man die Bodengestalt des Festlandes auf das Meer überträgt. Man muß aber bedenken, daß es die abtragende Arbeit des fließenden Wassers gewesen ist, das unsere Täler und die meisten vereinzelt aufragenden Berggipfel geschaffen hat, daß dagegen das Becken des Weltmeeres sozusagen von Anfang an mit Wasser angefüllt gewesen ist. Mit Ausnahme der vulkanischen Inseln und weniger ganz sanft ansteigender Bodenschwellen ist der Meeresboden völlig eben.

L. Busemann.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Oktober.

Herbst! Das ist nicht zu leugnen, wenn uns auch einige sonnige und glanzduftende Oktobertage darüber hinwegtäuschen wollen. Köstlich sind sie aber doch, diese wunderbaren, duftreichen Herbsttage.

Wie wir es mit den Pflanzen, die draußen so redlich die Sommerluft verschönern halfen, jetzt zu halten haben, das ist vorher schon in der Hauptsache besprochen worden. Eine Anzahl Pelargonien zeigt lang aufgeschossene Triebe. Diese werden um die Hälfte oder um ein Drittel zurückgeschnitten. Pelargonien überwintern am besten in einem hellen Keller oder in einem frostfreien Zimmer. Gegossen wird wenig, die Erde darf aber nicht ganz austrocknen. Auch die alten Blätter werden verschnitten, und die gelben im Laufe des Winters stets entfernt.

Welches sind nun die Vorarbeiten zur Erzielung eines reichen Winterblühens? Man erreicht dies am ehesten mit dem Treiben der Blumenzwiebeln, das auf zweierlei Art geschehen kann; entweder durch Einpflanzen der Zwiebeln in Töpfe oder durch Aufstellen derselben auf mit Wasser gefüllte Gläser. Letztere Art eignet sich besonders für Hyazinthen.

Zur Topfkultur können Tulpen, Hyazinthen, Krokus, Narzissen, Freesien, Schneeglöckchen und Maiglöckchen genommen werden. Für letztere kann auch wieder eine andere Treiberei Anwendung finden. Für alle Blumenarten aber ist die Hauptsache, daß gute Qualitäten genommen werden, geringere eignen sich wohl für den Garten, zur Freilandkultur, nicht aber zur Treiberei, bei der Mißerfolge möglichst ausgeschlossen sein sollen. Auf die Größe der Zwiebeln kommt es nicht immer an, denn diese richtet sich nach der Sorte. Es kann eine Sorte mit großen Zwiebeln kleine Blüten bringen, und kleinere Zwiebeln große Blumen. Aber völlig ausgereift müssen die Zwiebeln sein.

Zur Topfkultur verwende man eine gute Komposterde, die keine unverwesten Teile enthalten darf. Ihr wird noch ein Drittel reiner Flußsand beigemengt. Die Größe der Töpfe soll 10 bis 12 cm obere Weite, und 12 bis 13 cm Tiefe nicht überschreiten. Nachdem das Abzugsloch im Topfe mit einem Scherben bedeckt ist, wird der Topf zu zwei Drittel mit Erde gefüllt, dann kommt noch eine Schicht Sand, und die Blumenzwiebel wird aufgelegt. Der bleibende freie Raum wird dann mit Erde ausgefüllt. Von kleineren Zwiebeln können mehrere in einen Topf kommen; dabei ist zu beachten, daß sie gleiche Blütezeit haben. Tulpen können drei bis fünf, Krokus sechs in einem Topf Platz finden, dagegen Hyazinthen, Tazetten und andere mit größeren Zwiebeln nur je eine.

Die Töpfe werden nun im Garten in die Erde eingesenkt und mit der ausgenommenen Erde bedeckt. Oder sie kommen in den Keller und werden 15 cm hoch mit feuchtem Sand zugedeckt. Hier bleiben sie stehen, bis das Treiben beginnen soll, und die Zwiebeln sich zu diesem Zwecke genügend entwickelt haben. Dazu sind, wie bei der Kultur auf Gläsern, sechs bis acht Wochen nötig.

Einfacher ist das Treiben im Wasser, für das am besten Hyazinthen zu verwenden sind. Gefüllte Hyazinthen und gefüllte Tulpen kommen bei dieser Kultur nicht so leicht zur vollen Entwicklung. Deshalb hält man sich bei der Treiberei am besten an einfache Sorten. Mit dem Eintopfen sowie dem Aufsetzen der Blumenzwiebeln auf Gläser kann man Anfang Oktober beginnen, und es dehnt sich die hierfür geeignete Zeit bis Mitte November aus. Da nun nicht alle Zwiebeln auf einmal blühen sollen, so setzt man solche in Zwischenräumen von 14 Tagen auf. Zuerst kommen die frühen Sorten dran, die man also danach auswählen muß. Die Wahl der Gläser für die Treiberei fällt nicht schwer, da sich die im Handel befindlichen alle hierfür eignen. Die Gläser werden mit Wasser gefüllt, so hoch, daß es den Zwiebelboden nicht berührt. Stößt das Wasser direkt an die Zwiebel, dann ist Schimmelbildung und Fäule die Folge hiervon. Das Wasser während des Treibens zu erneuern, ist nicht notwendig, die Wurzeln sorgen schon selbst für dessen Reinhaltung. Dagegen muß das verbrauchte Wasser stets nachgefüllt werden. Sind die Zwiebeln später vollständig bewurzelt, so schadet ihnen die Feuchtigkeit nicht mehr.

Die Gläser kommen nun an einen dunklen Ort in einem mäßig warmen Zimmer oder in den Keller. Dazu wird über die Zwiebel eine dichte Papierdüte gestülpt. An dieser Stelle bleiben die Gläser 6 bis 8 Wochen stehen. Nach dieser Zeit können sie etwas mehr Wärme erhalten, die aber immer noch nicht die eigentliche Treibtemperatur haben darf. Zeigt sich ein Farbenansatz bei den Blütenknospen, dann darf das Licht einwirken, und die Gläser kommen an das Fenster des geheizten Zimmers, nachdem die Pflanze allmählich an das Licht gewöhnt wurde. Ist aber die vollständige Entwicklung der Blüte erfolgt, dann wird eine kühlere Temperatur deren Haltbarkeit verlängern.

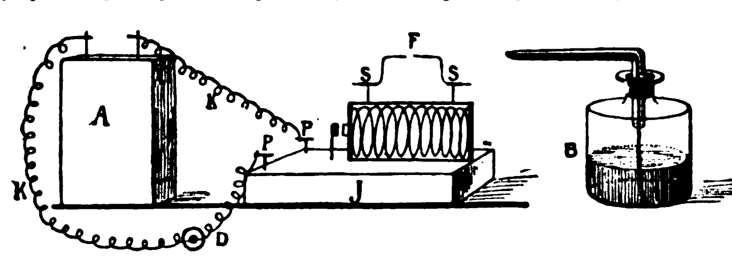
Auf gleiche Weise können auch Tulpen, Krokus und die kleinen, aber reizenden römischen Hyazinthen getrieben werden. Statt der Gläser tun hier auch flache Schalen guten Dienst. Diese werden mit Kieselsteinen oder Holzköhlestückchen fast voll belegt und bis an den äußersten Rand dieser Einlage voll Wasser gefüllt. Dann kommen die Zwiebeln auf diese Unterlage. Die Behandlung und Entwicklung ist dann die gleiche wie bei der Gläsertreiberei. Es können, da kleinere Zwiebeln verwendet werden, mehrere zusammen aufgelegt werden, deren Zahl sich natürlich nach der Größe der Gefäße richtet. Bei Verwendung starker Hyazinthenzwiebeln ist aber ein Sitzenbleiben oder unvollkommenes Entwickeln der Blüten leichter zu erwarten, darum benutzt man für diese doch besser Gläser oder aber tiefere Gefäße.

Die Zahl der Blumenzwiebelarten, die sich willig treiben lassen, ist recht groß. Es kommen aber noch andere Gewächse des Gartens hinzu, die

im Winter zur Blüte zu bringen, eine dankbare Beschäftigung für den Blumenfreund ist. Zunächst erwähne ich noch die Maiglöckchen, die ja keine Zwiebeln, sondern Keime haben. Deren Treibkultur ist eine besondere, und werden wir auf diese wohl noch zurückkommen. Dann sind es frühblühende Ziersträucher des Gartens, die sich für unsere Zwecke eignen. Den Deutzien, Spiräen und dem Flieder begegnet man schon häufiger. Aber auch Kerria, rotblühende Johannistraube, Schneeball und andere können schon im Winter am Zimmerfenster ihre Blüten entfalten. Unter den Frühlingsstauden sind es die Gemswurz (Doronicum), das Herzblümchen (Dielytra), die Schwertlilie, weiße Gartenlilie und viele andere, die sich bei richtiger Vorkultur gut treiben lassen. Da solche aber notwendig ist, so werden wir auch hierüber noch einmal sprechen. G. Heick.

Zum Nachdenken und Probieren.

Ein praktisches elektrisches Feuerzeug. Kaum hat uns der Reichstag die Zündholzsteuer beschert, da wird auch schon der Markt mit „Feuerzeugen" überschwemmt, die „billigen" Ersatz für die verteuerten Schweden bieten sollen. Vom patriotischen Standpunkte aus ist das Bestreben, die Zündholzsteuer zu umgehen, nicht gerade zu loben; denn auch die Zündholzsteuer soll nicht auf dem Papier stehen bleiben, sondern die leeren Reichskassen füllen helfen. Doch niemand zahlt gern Steuern, auch wenn sie noch so notwendig gebraucht werden. Deshalb greift mancher wieder nach dem Feuerzeug. Der Landmann hinterm Pfluge holt wieder Zunder, Stahl und Feuerstein aus der Westentasche und klopft „Schwamm". Im Schrank, wo die „alten" Neuheiten ruhen, suchen wir nach dem Knipser, der durch ein Zündplätzchen einen Benzindocht entzündet. Der Gentleman kauft sich ein Platin-Taschenfeuerzeug. Solche und ähnliche Feuerzeuge waren im Gebrauch, bevor das Zündholz die Feuergewinnung so ungemein vereinfachte. Sie mußten verschwinden, als das Streichholz die Feuergewinnung so sehr verbilligte. Hier



und da sieht man noch Platin- oder Wasserstofffeuerzeuge von Döbereiner in chemischen Kabinetten, wo sie als „Raritäten" aufbewahrt und bei der Besprechung des Wasserstoffes vielleicht noch einmal „gebrauchsfertig" gemacht werden, wenn gerade ein neuer Platinschwamm zur Hand ist.

Im Zeitalter der Elektrizität schaut man sich natürlich nach dem elektrischen Feuerzeug um. Mit einer Kurbeldrehung haben wir Licht, warum sollte da nicht ein Druck auf den Schalterknopf auch Feuer geben? Nun, die Sache ist nicht so einfach, wie mancher denken mag; denn nur im Vakuum, im luftleeren Raum der Glasbirne, vermag der glühende Kohle- oder Metallfaden dem elektrischen Strom längere Zeit Widerstand zu leisten. Trotzdem gibt es elektrische Feuerzeuge Die Elektrizitätswerke preisen ihre elektrischen Zigarrenanzünder an, um den Raucher, dem das edle Kraut abermals verteuert worden ist, nicht auch noch an die Streichholzsteuer zu erinnern. Diese elektrischen Zigarrenanzünder zeigen fast alle folgende Einrichtung: Durch Einschaltung eines elektrischen Stromes wird ein gewundener Platindraht am Ebonithalter zum Glühen gebracht. Auf Rauchtischen finden sich ab und zu auch noch andere elektrische Zündmaschinen. Durch Kurzschluß eines starken Elementes wird ein Funke erzeugt, der einen Benzindocht entzündet. Abgesehen davon, daß durch Kurzschlüsse die Platten der Elemente und Akkumulatoren stark leiden und bald gebrauchsunfähig werden, kann auch nur der Beleuchtungstechniker eine solche Zündmaschine bauen.

Ich habe mir nun auch ein elektrisches Feuerzeug konstruiert, das von jedem, der sich mit der Elektrizität experimentell beschäftigt, augenblicklich nachkonstruiert werden kann. Zu diesem Feuerzeug gehören

1. ein kleiner Akkumulator (A) oder ein Element;
.. ein kleiner Funkeninduktor (J);
3. ein Druckknopf (Schalter) (D);
4. ein Benzinlämpchen (B).

Der Akkumulator befindet sich in einem Zigarrenkistchen an der Wand. Von seinen Polklemmen gehen zwei übersponnene Kupferdrähte (K, K) zu den Primärklemmen (P, P) eines Funkeninduktors (J). In den Stromkreis schalten wir einen Druckknopf (D) ein, wie wir ihn bei der elektrischen Klingel benutzen. Der Strom ist für gewöhnlich unterbrochen, wie bei der elektrischen Klingel auch. Durch einen Druck auf den Knopf schließen wir den Stromkreis und erzeugen einen Induktionsstrom, dessen Funken das Benzinlämpchen (B) entzünden. Damit dies möglich ist, stecken wir durch die Sekundärklemmen (S, S) zwei Kupferdrähte, die wir einander so nähern, daß die Funken in rascher Folge von einem Draht zum andern überspringen. Eine Funkenstrecke von 2 mm genügt vollkommen. So hätten wir also unser kleines Induktorium fertig zur Zündung. Wie ist nun das Benzinlämpchen eingerichtet, das der Funke anzünden soll? Als Benzinlämpchen benutze ich ein Gläschen, dessen Vorrat an roter Tinte durch die letzten Aufsatzserien vollständig erschöpft war. Es hat einen breiten Fuß, fällt deshalb nicht so leicht um. Wir verschließen das Gläschen durch einen Kork, in den wir mit der Rundfeile ein Loch bohren. In das Loch stecken wir ein rechtwinklig gebogenes Glasröhrchen, dessen kurzer Schenkel in das Gläschen, dessen langer Schenkel seitwärts ragt. Das Glasröhrchen dient zur Dochtführung. Der lange Schenkel wird über einer Spiritusflamme zur Spitze ausgezogen. Die Spitze wird so abgefeilt, daß eine kleine runde Öffnung entsteht, durch die wir einen

dünnen Baumwolldocht (Teilstrang eines neuen Spiritusdochtes) ziehen, der durch das rechtwinkelig gebogene Röhrchen hinunter ins Bassin führt. Auf keinen Fall darf der kurze Schenkel hinunter ins Benzin reichen, weil sonst durch die Flächenverziehung des Röhrchens in Verbindung mit der Kapillarität des Dochtes der ganze Benzinvorrat in die Höhe geleitet wird. Über das äußere Röhrchen mit der Dochtspitze schieben wir eine Blechhülse, welche die schnelle Verdunstung am Dochtende verhütet.

Nachdem wir das Lämpchen mit Benzin gefüllt haben, stecken wir Kork mit Glasröhre und Docht auf und halten oder setzen es mit der Spitze zwischen die Kupferdrähte der Sekundärklemmen (F), wo die Funken überspringen. Ein Druck auf den Knopf (D) entzündet das Lämpchen augenblicklich. Das Lämpchen brennt, so lange wir es brennen lassen wollen. Dabei wird so wenig Strom, wird so wenig Benzin verbraucht, daß der Betrieb billiger kommt als die Feuergewinnung mittelst Schweden. Die elektrische Zündung funktioniert ausgezeichnet. Ich hatte bei vielen hundert Zündungen nicht einen einzigen Versager. Wer bei dem Wort Benzinlämpchen an Explosionen denkt, den kann ich beruhigen; denn erstens ist der Benzinvorrat im Lämpchen sehr klein, zweitens läßt sich der Kork durch Öl, Olton oder Siegellack vollständig luftdicht machen, so daß Benzindünste nicht entweichen können. Ich versuchte nun auch eine Spirituslampe durch den Induktionsfunken direkt zu entzünden. Es gelang über Erwarten gut. Freilich darf der Docht kein Wasser angesogen haben. Wer die erstmalige Anschaffung einer kleinen Stromquelle und eines Funkeninduktors nicht scheut, dem wird dieses elektrische Feuerzeug mit der Zeit Ersparnisse bringen, denn die Betriebskosten sind sehr gering. Auf dem Experimentiertisch, dem Rauchtisch und in der Küche ist es eine sehr praktische Einrichtung. Für die Tasche freilich läßt sich dies Feuerzeug schwerlich konstruieren. Da werden auch die verteuerten Schweden immer noch das billigste und das praktischste Feuerzeug bleiben.

Max Gerlach, Eisenach.

Vermischtes.

Eine Tintenpflanze. Auf Neuseeland und in Südamerika, besonders in Kolumbien, wächst ein Strauch, der dort die Tintenpflanze genannt wird, weil der Saft seiner Blumenblätter sich ohne weitere Zubereitung vortrefflich zum Schreiben eignet. Sein wissenschaftlicher Name ist Coriária thymifólia Humb., er gehört zur Gattung der Koriazéen (Coriária L., Gerberstrauch oder -Myrte, auch Lederbaum geheißen), von der man 8 Arten im Mittelmeergebiet, in Asien, Australien und Südamerika kennt. Wie die sehr giftigen Früchte von C. ruscifólia L. in Peru und auf Neuseeland zum Gerben und Schwarzfärben, sowie zur Herstellung einer schwarzen Farbe dienen, so liefert der ausgepreßte Saft der Tintenpflanze, Chami genannt, eine so vorzügliche Tinte, daß zur spanischen Zeit alle offiziellen Dokumente damit geschrieben werden mußten. Anfangs sind die Schriftzüge rötlich, allein schon nach wenigen Stunden werden sie tiefschwarz. Damit beschriebene Blätter, die auf einer Seereise von Meerwasser völlig durchfeuchtet worden waren, zeigten nach dem Trocknen die Schriftzüge noch klar. Bemerkenswert ist endlich, daß dieser Saft Stahlfedern fast gar nicht angreift, während die meisten unserer Tintensorten dies in ziemlich erheblichem Grade tun.

Blumenstatistik. Nach vor kurzem veröffentlichten Angaben sollen gegenwärtig 4200 Arten Blumen in Europa gezogen werden, von denen nur 420 (10 v. H.) irgendeinen Geruch aufweisen. Am häufigsten sind die weißen Blumen, deren es 1194 Arten gibt, davon 187 mit Duft. Gelbe Blumen hat man 951 Arten gezählt, darunter 77 mit Duft; rote 823, davon 84 mit Duft; blaue 594, 31 mit Duft; veilchenblaue 308, 13 mit Duft; die übrigbleibenden Arten sind mit verschiedenen Farben geschmückt und von ihnen riechen nur 28.

Die Wasserampel. Eine Einrichtung, die dem Pflanzenliebhaber viel Freude bereiten kann, ist in der Wasserampel gegeben. Man stellt sie aus irgendeinem Ampelgefäß her, das kein Wasser durchläßt. Das Gefäß wird bis zur Hälfte mit kräftiger Erde gefüllt, und dann werden Stecklinge geeigneter Pflanzen eingesetzt. Besonders kommt das Tausendblatt in Betracht, Myriophyllum proserpinacoides, eine Pflanze, die in allen Handlungen und Gärtnereien, wo Aquarienpflanzen zu haben sind, für wenige Pfennige abgegeben wird. Das Tausendblatt wächst ungemein rasch und ist deshalb wohlfeil. Die Stecklinge haben, sofern sie regelmäßig unter Wasser gehalten werden, recht bald Wurzel geschlagen und entwickeln sich nun üppig, so daß die Triebe in kurzer Zeit nach allen Seiten über den Ampelrand herabhängen und dann einen prächtigen Anblick gewähren. Sind die Triebe recht lang geworden, so werden von ihnen Stecklinge abgeschnitten, welche in die Ampel gepflanzt werden, damit auch nachwachsende kürzere Triebe vorhanden sind, die etwaige kahle Stellen an den oberen Teilen der langen Triebe verdecken. Das Tausendblatt gewinnt in der Ampel noch dadurch, daß es sich früh infolge von Wasserausscheidung mit Tropfen bedeckt, die in der Sonne glänzen. Bei trüber Witterung gehen die Blätter der Pflanze in Schlafstellung über; die einzelnen Fiedern legen sich wie bei der Mimose nach oben zusammen. Auch das ist eine reizende Erscheinung. — Eine andere Pflanze, die für die Ampel taugt, ist das Pfennigkraut, Lysimachia Nummularia, das an feuchten Stellen im Walde und an Gräben wild wächst. Von dieser Pflanze hebt man einzelne Stöcke mit der Wurzel aus der Erde und versetzt sie in die Wasserampel. Auch beim Pfennigkraut hängen die schnell wachsenden Triebe bald lang über die Ampel herab. Besonders im Sommer, wenn die Zweige sich mit den zahlreichen, gelben Sternblumen bedecken, bietet die Ampel einen lieblichen Anblick. Das Pfennigkraut treibt aus seinem Wurzelstock den ganzen Sommer hindurch neue Triebe. Die einzige Mühe, welche die Unterhaltung der Wasserampel verursacht, besteht darin, daß man stets Wasser nachfüllen und gelegentlich vertrocknete Pflanzenteile entfernen muß. Holm.

Die Blutblume. Eine wenig beachtete Zimmerpflanze ist die Blutblume, Haemanthus. Als Kind empfand ich große Freude, wenn ich im elterlichen Hause die Entwicklung der Blütenschäfte bei

Haemanthus albiflos beobachten konnte. Alljährlich zum Sommer erschienen solche an einer älteren Pflanze in größerer Zahl. Ich habe diese Pflanze seither nur selten wieder zu Gesicht bekommen. Auch andere Blutblumenarten, wie Haemanthus puniceus und dann die prächtige Haemanthus König Albert, eine Abart von der vorigen, gleichfalls recht dankbare Zimmerpflanzen, scheinen Raritäten zu sein. Die Pflanzen sind so leicht im Zimmer zu pflegen, daß man sie häufiger antreffen müßte. Haemanthus albiflos ist die widerstandsfähigste. Sie hat, entgegen andern Sorten, ihren Blattschmuck auch im Winter. Die Pflanze muß aber auch um diese Zeit eine Ruhe durchmachen und darf deshalb nur mäßig bewässert werden. Andre Sorten ziehen im Winter ganz ein. Man verpflanzt die Blutblume etwa Anfang März in eine Mischung von Laub- und Komposterde und gießt nach Bedarf. Am sonnenbeschienenen Fenster aufgestellt, zeigen die Pflanzen bald Leben, sie treiben Blätter und bringen die Blüten zur Entwicklung. Beim Verpflanzen kann man die sich bildenden Brutzwiebeln zur Vermehrung benutzen; von der Sorte Albiflos kann man gleich Ableger nehmen. Das Abtrennen muß vorsichtig erfolgen, damit die Wurzeln der Mutterpflanze nicht so sehr beschädigt werden. Nach der Blütezeit rüstet die Pflanze sich zur Ruhe; diesem Umstand ist bei der Pflege Rechnung zu tragen. Wer weiß, wie die bekannte Amaryllis vittata behandelt wird, der hat gleich ein gutes Rezept für die Blutblume. Holm.

Wie kamen die Urmenschen zu veredelten Gartengewächsen? „Ich hatte Gelegenheit", schreibt uns Herr J. C. Kühn-Gladitz, „einen Meinungsaustausch über die interessante Abhandlung von J. H. Fabre in Nr. 3 des „Kosmos" zu hören: ‚Die wilde und die kultivierte Möhre.' — Ich will nicht aufwärmen, was da gescherzt wurde. Es zeigte sich aber, daß Leute, die sonst ganz urteilsfähig sind, offenbar der Ansicht waren, der erste Karottenbauer müßte unbedingt wie H. de Vilmorin: „Membre de Société Nationale d'Agriculture" gewesen sein, wenn er auf dem dort angegebenen Wege zu einer edlen Möhre gelangt wäre. Daß durch die Vilmorinschen Versuche ein großes Rätsel glücklich gelöst ist, war den Herren nicht klar geworden.

Allerdings gelangten die ersten Möhrenzüchter nicht durch planmäßige Versuche zu ihren Ergebnissen. Die nackte Not, vielleicht auch das Verlangen nach Abwechslung oder Würze, mag früh schon die Menschen auf Wurzeln als Nahrung hingewiesen haben, und der bekannte beste Koch machte ihnen auch Wurzeln schmackhaft, die uns holzig und ungenießbar scheinen. Dümmer als manche Tiere müßten die Menschen gewesen sein, wenn sie sich nicht bald das mühselige Suchen nach eßbaren Wurzeln dadurch erleichtert hätten, daß sie die betreffenden Pflanzen an leicht erreichbaren Orten und in größeren Mengen anpflanzten. Damit war der erste Hausgarten geschaffen.

Der weitere Schritt, sich auf möglichst lange mit brauchbaren Wurzeln zu versorgen, lag nahe. Wollte man über die Blütezeit der Möhre hinaus noch Wurzeln haben, so mußte man eben aufeinanderfolgende Aussaaten machen, und dabei ergab sich die Erfahrung, die bei Vilmorins Versuchen der springende Punkt ist, von selbst. Die Wurzeln wurden zum Magazin für die kommende Vegetationsperiode, und der Scharfsinn jener „Wilden", der sich ja auch an anderen Problemen (Behandlung des spröden Gesteins z. B.) zeigt, mußte sie mit Notwendigkeit auf die nutzbringende Verwendung dieser Erfahrung bringen.

Der Vilmorinsche Versuch erklärt mithin vollständig, wie der Mensch schon auf einer sehr tiefen Kulturstufe auf dem natürlichsten Wege zu verhältnismäßig „edlen" Gartenbauerzeugnissen gelangen konnte. Bei andern Pflanzen vollzog sich die „Veredelung" wohl noch leichter und einfacher, z. B. bei Brássica. Bei verschiedenen Chenopódium-Arten, bei Rumex läßt sich ja ganz mühelos zeigen, wie schnell etwas Pflege den Wildling zum brauchbaren Gartengewächs umwandelt."

Im Anschluß hieran sei, auf eine an uns gerichteten Anfrage, ob Fabre die wilde Möhre mit Recht den einjährigen Pflanzen zuzähle, erwähnt, daß die neuesten Florenwerke freilich Daucus caróta als ein- und zweijährig bezeichnen. Wie bei allen zweijährigen Pflanzen, kommt es hierbei — teilt Herr Oberlehrer Schlenker-Cannstatt auf unser Ansuchen freundlichst mit — darauf an, wann der Same zum Keimen gelangt. Geschieht dies schon im Sommer und Herbst, dann bringt es die junge Pflanze im Keimungsjahr nur zur Bildung eines ganz verkürzten, scheibenförmigen Stengels, der (kaum sichtbar) die Wurzel mit einem Büschel von Blättern krönt, im nächsten Jahre aber sich streckt und zum blüten- und fruchttragenden Stengel wird. Keimt dagegen der Same im zeitigen Frühjahr, dann vollendet die Pflanze in einem Sommerhalbjahr ihren Lebenslauf. Auf einem Möhrenfelde erblicken wir zwischen dickwurzeligen, bis zum Herbst nur einen verkürzten Stengel mit Blättern bildenden Exemplaren immer auch „geschossene", d. h. blühende und fruchttragende, also bis zum Herbst ihren Lebensgang vollendende Pflanzen. Dieselbe Erscheinung zeigen viele sogen. 2jährige Gewächse in der Kultur. „Wenn nun J. H. Fabre die wilde Möhre als nur 1jährig bezeichnet, so ist zu bedenken, daß er in Südfrankreich lebt, wo die Vegetationszeit viel länger ist als bei uns in Süddeutschland oder gar in Norddeutschland. Zu beachten ist auch, daß Daucus caróta in norddeutschen Floren nur als 2jährig, in süddeutschen und Schweizerfloren dagegen als 1- und 2jährig bezeichnet wird."

Hilfreiche Hühner. Ein kleines Kaninchen war von dem Nachbarhof auf die Straße gelaufen, wo es von einem teckelartigen Hund gefaßt und geschüttelt wurde, daß es laut schrie. 2 Hühner, rebhuhnfarbige Italiener, die mit dem Kaninchen auf demselben Hof leben und es kennen, sehen und hören das Tierchen in Not, stürzen sich sofort wütend auf den Hund und bearbeiten diesen mit Schnabel, Flügeln und Beinen derart, daß er das Kaninchen fahren läßt und wegläuft, von der einen Henne noch einige Schritte weit verfolgt. Das mit dem Schreck davongekommene Kaninchen rennt schleunigst in seinen Hof zurück, und die Hühner suchen auf der Straße weiter nach Futter, als ob nichts geschehen wäre.

W. Mardorf, Apotheker.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im November.

Wenn auch das Blühen des Chrysanthemum, der japanischen Goldblume, im September beginnt, so ist doch erst der November der eigentliche Chrysanthemummonat. Die Verwendung dieser dankbaren Blume ist eine recht vielseitige, besonders ist sie auch für die Zimmergärtnerei recht gut zu verwenden, um so mehr, als ihre Kultur nicht sehr schwer ist. Die herrlichen Blüten entfalten sich im reichen Farbenspiel vieler Sorten zu einer Zeit, in der gerade wenig andere Blumen blühen. Auf dem Balkon und an den Fenstern draußen kann das Chrysanthemum den Sommerflor fortsetzen; im kühlen Zimmer kommen die feineren Sorten besonders zur Geltung, und der Zimmer-Wintergarten läßt sich erst recht mit diesen farbenbunten Blumen ausschmücken. Es wird sich also lohnen, wenn wir zur geeigneten Zeit im Frühjahr auf die Kultur dieser Modeblume näher eingehen. —

Jetzt werden auch die härtesten Pflanzen allmählich ihren Winterstandort einnehmen müssen. Vorher sind aber die Töpfe und Kübel durchdringend zu begießen, ja ein kurzes Einstellen in Wasser, wie ich es schon angeraten habe, dürfte sich empfehlen. Kakteen, Agaven und andere dickfleischige Pflanzen sind von solcher Wasserbehandlung ausgeschlossen. Später ist auch bei den anderen Pflanzen nur so viel zu gießen, daß keine Trockenheit der Erde eintritt. Müssen härtere Pflanzen in feuchten Räumen stehen, so lasse man lieber das Einstellen in Wasser vor der Überwinterung. Der Blumenpfleger ersieht schon hieraus, daß nicht nach der Schablone gearbeitet werden kann, und daß auch bei den Pflanzen eine individuelle Behandlung angebracht ist.

Wer Christrosen, Helleborus, im Garten hat, kann solche im Zimmer zu Weihnachten zur Blüte bringen. Die Pflanzen, die schon vorbereitete Blütenknospen haben, werden jetzt in Töpfe gepflanzt und an das Fenster eines Zimmers mit mäßiger Wärme gebracht. Hier entfaltet sich Pflanze und Blüte ohne besondere Pflege. In den Staudengärtnereien sind außer der weißen Christrose eine Menge farbenprächtiger Abarten zu haben. Eine solche Winterkultur ist sehr lohnend.

Noch eine äußerst dankbare, widerstandsfähige Pflanze von großer Ausdauer möchte ich für das Blumenfenster empfehlen. Die Wachsblume oder fleischige Hoya, Hoya carnosa, ist zwar schon vielen Blumenfreunden bekannt, doch verdient sie noch weit mehr Verbreitung. Sie ist eine Schlingpflanze, die an einem Gestell gezogen werden muß, und trägt lederartige Blätter und wachsartige, weiße Blüten mit rotgefleckter Mitte. Sie will den einmal angewiesenen Standort möglichst beibehalten, sonst läßt sie, wie manche anderen Pflanzen, die Knospen fallen. Die verblühten Blumen sollen bei ihr n i c h t abgeschnitten werden, da sich oft an derselben Stelle neue Blüten zeigen. Beim Umpflanzen verwendet man eine kräftige sandige Lehmerde und sorgt für guten Wasserabzug. Die Blätter wollen frei von Staub gehalten sein. —

So wären nun der Balkon und die Fenster gänzlich von der Sommerzier entblößt. Das kommt uns so kahl und kalt vor. Unser Heim erscheint uns weniger traulich. Nur das Blühen hinter den Fensterscheiben bietet einigen Ersatz.

Doch gestatten die Lebensbedingungen mancher Gewächse auch im Winter den Balkon mit Pflanzen zu schmücken und die Fensterkästen damit zu füllen. Man sieht zwar schon hier und da junge Fichten an den Außenseiten der Fenster, das ist schon eine freundliche Winterzier. Aber es gibt so vielerlei, das reiche Abwechslung in Form und Farbe schafft. Es ist da die Mahonie, die sich mit ihren, im Winter bräunlich gefärbten Blättern so recht zur Bepflanzung der Balkon- und Fensterkästen eignet. Dann der frischgrüne Buchsbaum, dem der Winter nichts anhaben kann. Es können hierbei an die beiden äußeren Seiten der Kästen etwas größere Pyramiden kommen, oder solche mit gelbbunten Blättern. Solche Bepflanzung ist nicht teuer, denn die Pflanzen lassen sich, wenn sie den Sommer hindurch im Garten ausgepflanzt werden, immer wieder verwenden.

Größere Auswahl bieten die Koniferen oder Nadelhölzer, die allerdings auch teurer sind. Wenn man aber zwischen die kleinen Fichten junge Schwarzkiefern pflanzt, die doch beide billig zu haben sind, dann kann man auch wohl als Mittelpunkt eine hübsche Blautanne, eine Nordmannstanne oder dergl. nehmen. Was alles zu diesem Zwecke sich eignet, ist in den Baumschulen und Gärtnereien in überreicher Auswahl zu haben. Der hübsche einheimische Wacholder, der so schöne Pyramiden bildet, desgleichen der abend- und morgenländische Lebensbaum, all' die goldiggrünen, weißbunten, bronzefarbenen, blaubehauchten, hell- und dunkelgrünen Zapfenträger, die winterharten Koniferen eignen sich doch vorzüglich, eine Winterbepflanzung in den Blumenkästen anzubringen, die das im Winter nach frischem Grün sich sehnende Auge schon reichlich erquicken werden. Auch gibt die schöne Eibe und die Stechpalme unserer Wälder, ja auch der Waldefeu, der widerstandsfähiger ist als der großblättrige schottische Efeu, ein prächtiges Material für diesen Zweck.

Nun stehen diese Pflanzen alle in freier Erde geschützter, als in dem von drei Seiten dem Frost ganz ausgesetzten Kasten, in dem leicht die Erde zu einem festen Klumpen gefrieren kann. Darum sollte auch hier etwas Schutz angebracht werden. Zunächst ist die Erdoberfläche mit Moos zu belegen. Die kleinen Seitenflächen lassen sich auch noch leicht mit demselben Material bekleiden. Schwerer hält das aber mit der am meisten dem Froste ausgesetzten Vorderseite. Ich würde empfehlen, diese mit kleinen Tannenzweigen zu bedecken, was sich etwa durch Benageln leicht ausführen läßt. Dieser Winterschutz kann auch gleichzeitig als Zier gelten.

Wer noch ein übriges tun will, der durchflechte



das Gitter des Balkons mit Tannenzweigen verschiedener Art. Sind sie aus dem Walde und aus dem Garten nicht zu haben, dann wendet man sich an ein Blumengeschäft, das nicht nur das schönste Material zu einer solchen winterlichen Ausschmückung liefert, sondern sie auch auf Wunsch selbst herstellen wird. Übrigens kann eine solche Ausschmückung noch weiter ausgedehnt werden. Wie prächtig würde sich z. B. eine laubenähnliche Überdachung des Balkons ausnehmen, oder ein Umkleiden der Säulen mit dem Fichten-, Tannen- und Kieferngrün. Anstatt der Blumen des Sommers werden Tannenzapfen, die in den schönsten und formenreichsten Sorten in den gleichen Geschäften verkauft werden, den weiteren Schmuck übernehmen . . . .

Und dann kann der Winter kommen, mit Schnee und Eis, das trauliche Heim ist geschmückt, ihn zu empfangen. G. Heick.

Rechtsschutz gegen wildernde Katzen.*)

Von Gerichtsassessor Kurt Wolff, St. Ludwig.

I.

Als „bedrohtes Vermögensobjekt" des Garteneigentümers können auch die Singvogelnester und deren Eier angesehen werden. Sie stehen wie die Bäume und deren Samen im Eigentum des Garteneigentümers. Ihre Verletzung ist daher eine direkte Schädigung seiner Vermögensrechte. Anders steht es mit den Singvögeln selbst. Diese dürften wohl res nullius sein, d. h. in niemandes Eigentum stehen.

Aus diesem Grunde scheint es mir sehr zweifelhaft, ob die Gerichte ohne weiteres die drohende Vernichtung der Singvögel selbst durch die Katzen als eine „drohende Gefahr" im Sinne des § 228 BGB. werden gelten lassen, die zur Beseitigung der Katzen berechtigt. Ich glaube vielmehr kaum, daß ein Gericht in dem Verhältnis des einzelnen zu den Singvögeln selbst ein rechtliches Interessenverhältnis erblicken wird, das zum Vorgehen aus § 228 BGB. berechtigt; denn das Verhältnis des Garteneigentümers zu seinen Singvögeln ist zwar zufolge des Vogelschutzgesetzes ein Pflichtenverhältnis, aber kein Berechtigungsverhältnis.

Wünschenswert und durchaus ausführbar erscheint es, daß auch diese letztere Seite Gegenstand einer reichsgesetzlichen Regelung würde, etwa im Sinne eines durch die öffentlichen Interessen beschränkten, gegen private Eingriffe anderer aber gesicherten Herrschaftsverhältnisses (Eigentum), wie ja auch das Verhältnis des Angrenzers zur fließenden Quelle rechtlich festgelegt ist. —

Da diese Regelung nicht besteht, und es nicht jedermanns Sache ist, sich der Gefahr einer strafrechtlichen Verfolgung auszusetzen, so ist es wohl nicht unangebracht, Umschau zu halten, ob das Gesetz nicht andere rechtliche Angriffswaffen liefert gegen diejenigen, die sich kein Gewissen daraus machen, durch ihre wildernden Katzen ihre Mitmenschen zu schädigen und zu ärgern. Solche Mittel gibt es mehrere!

1. Zunächst gibt das öffentliche Recht in § 367 Abs. 11 des Strafgesetzbuches einen Weg: „Wer ohne polizeiliche Erlaubnis . . . wilde oder bösartige Tiere frei umherlaufen läßt oder in Ansehung ihrer Wildheit oder Bösartigkeit die erforderlichen Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Beschädigungen unterläßt, wird bestraft."

Ebensowenig wie ich es mir gefallen zu lassen brauche, daß mein Nachbar seine gezähmten Krokodile, Kolkraben, Störche, Paviane oder Pumas in meinem Garten unbeaufsichtigt herumstöbern läßt, brauche ich es zu dulden, daß er seine Miniaturtiger, die Katzen, in meinem Garten jagend herumstreifen läßt.

*) Vergl. Kosmos-Handweiser 1909, Heft 3, Beiblatt „Haus, Garten und Feld", S. 10.

Innerhalb seiner vier Wände und unter genügender Aufsicht mögen diese Tiere ja harmlose Salontierchen sein; der Aufsicht des Herrn und Meisters entronnen, sind sie aber ihrer Natur nach bösartige Tiere. Neben der individuellen Bösartigkeit ist auch die generelle Bösartigkeit der Rasse als solcher zu berücksichtigen.

Der Gegensatz ist: gutartige Tiere, wie Lamm, Kaninchen. Daneben gibt es Tiere, die gewöhnlich bei Gesundheit und Wohlerzogenheit gutartig sind, wie Hund und Pferd, von denen aber einzelne Individuen als bösartig bezeichnet werden.

Wann geschieht das? Nur wenn sie dazu neigen, den Menschen durch ihr angreifendes Verhalten Schaden zuzufügen. Das ist der Kernpunkt. Als bösartig kann man im allgemeinen die Tiere bezeichnen, die dazu neigen, durch Anwendung ihrer Angriffsmittel den Menschen irgendwie Schaden zuzufügen, und zwar nicht nur an ihrem Leibe, sondern auch an ihren Vermögensstücken. Wenn nun aber eine Tiergattung ihrer ganzen Art nach hierzu neigt, wie die Katze, so dürfte sie doch wohl erst recht zu den bösartigen Tieren zu rechnen sein. Die Katze tötet nicht aus bloßem Nahrungsbedürfnis, sondern auch aus bösartiger Mordlust, wenn sie ganz satt ist.

Sache der Sachverständigen wäre es, dem Gerichte diese Tatsache in überzeugender Weise vorzutragen.

Dieser strafrechtliche, gegebenenfalls jedesmal bis in die letzte Instanz zu verfolgende Weg hat den Vorzug der Kostenfreiheit.

2. Es kann aber auch zivilrechtlich gegen den bösen Katzennachbar vorgegangen werden; § 367 Abs. 11 StGB. ist ohne Zweifel „ein dem Schutz eines anderen bezweckendes Gesetz" im Sinne von § 823 Abs. 2 BGB. Derjenige, der gegen dieses Schutzgesetz verstößt, ist dem anderen zum Ersatze des Schadens verpflichtet, und weitergehend ist er auch verpflichtet, diejenigen Handlungen zu unterlassen oder diejenigen Unterlassungen zu beseitigen, durch die er dem anderen Schaden zufügt.

Die Klage auf Schadensersatz wird — wenigstens soweit die Singvögel in Frage stehen — selten angestrengt werden, da das Maß des erlittenen Schadens schwer nachzuweisen sein wird. Aber darauf ist zu klagen, daß der Nachbar es unterläßt, seine Katzen in den Garten des Klagenden laufen zu lassen.

Es bedarf jedoch hier einer vorherigen Aufforderung an den Nachbar, dafür zu sorgen, daß seine schädigenden Katzen nicht in dem Garten herumstreifen, damit das weitere Herumstreifenlassen als ein schuldhaftes anzusehen ist. (§ 323 Abs. 2 BGB.)



Zum Nachdenken und Probieren.

Einige Versuche über die Ausdehnung der Luft durch Wärme. Wenn wir eine Tierblase, die nur zum Teil mit Luft gefüllt ist, gut zubinden und auf den warmen Ofen legen, so erscheint sie nach einiger Zeit prall gefüllt, ja sie platzt sogar mit starkem Knall, wenn sie zu einem zu großen Teil mit Luft gefüllt war oder zu stark erwärmt wurde. Die Erscheinung aber, daß der Raum der vorher nur teilweise gefüllten Hülle nach der Erwärmung vollständig beansprucht wird, ist nur so zu erklären, daß die eingeschlossene Luft sich unter dem Einfluß der Wärme ausdehnte, d. h. nunmehr einen größeren Raum für sich braucht. — Ein zweiter Versuch zeigt uns, daß diese Ausdehnung schon bei verhältnismäßig geringer Wärmezufuhr erfolgt. Zu diesem Zwecke durchbohren wir den gutsitzenden Kork eines Medizinfläschchens und stecken eine Glasröhre durch, die mit ungleichen Schenkeln zweimal U-förmig über der Spirituslampe gebogen wurde (Abb. 1). Bringen wir nun in diese Röhre etwas gefärbtes Wasser, so wird es sich als Flüssigkeitspfropf in den, in der Abbildung durch die Buchstaben a—b gekennzeichneten Teil stellen. Legen wir nun die Hand um das Medizinglas, so steigt der Flüssigkeitsspiegel bei b. Die Luft ist nämlich im Glase durch die Körperwärme ausgedehnt worden; sie drückt auf das Wasser in der Röhre und treibt es in die Höhe. Da die Luft nach der Erwärmung einen größeren Raum beansprucht als vorher, so muß sie leichter geworden sein. Wir sehen im Sommer, wie über sonnenbeschienenen Flächen die warme Luft flimmernd aufsteigt; das gleiche können wir zu Hause über einem Bügeleisen oder einer Ofenplatte beobachten. Dabei strömt die leichtere Luft mit solcher Gewalt in die Höhe, daß sie die sogen. Ofenfiguren in Bewegung setzt. Eine einfache derartige Figur fertigen wir aus einem Kartonblatt, aus dem wir zunächst eine Spirale mit etwas verdicktem Ende ausschneiden. Mit diesem hängen wir die „Schlange" auf eine Stricknadel, die wir in ein Brettchen eingeschlagen haben. Auf den geheizten Ofen gestellt, wird die Ofenschlange von der aufsteigenden Luft in Bewegung gesetzt. — Aber nicht bloß zu solchen Spielereien hat man sich die durch Erwärmung leichter gewordene Luft dienstbar gemacht; die ersten Luftballons, die ums Jahr 1783 in Frankreich in die Höhe gingen, waren mit erwärmter Luft gefüllt. Der folgende Versuch wird uns von dieser Tatsache überzeugen, und wir begreifen, daß es bei sehr großen derartigen Ballons sogar möglich war, daß sich Menschen mit ihnen in die Luft erhoben. Aus 3—4 Bogen Seidenpapier kleben wir eine große Düte (Abb. 2). Diese hängen wir auf ein Gestell, das aus einer kreisrunden Scheibe mit drei Beinen besteht. (Auch ein photographisches Stativ ist gut zu verwenden, nur darf man auch hier nicht versäumen, eine Scheibe aufzulegen, damit der Papiersack sich öffnet.) Zündet man nun unter dem „Ballon" eine nicht zu kleine Spiritusflamme an (etwas Watte in eine Kaffeetasse legen und Spiritus daraufschütten), so wird nach kurzer Zeit die Seidenpapierhülle zur Zimmerdecke emporsteigen. Die Erbauer der ersten Luftballons (Gebrüder Montgolfier, 1783 zu Annonay bei Lyon) fertigten dieselben ebenfalls aus Papier. Sie verbrannten darunter ein Gemisch von feuchtem Stroh und zerhackter Wolle und glaubten, bis sie durch Gelehrte von ihrem Irrtum überzeugt wurden, daß der bei dieser Verbrennung entstehende, nach ihrer Ansicht „elektrische" Rauch, den Ballon hebe. Es waren also sehr bescheidene Anfänge, aus denen sich in etwas mehr als 120 Jahren die heutige Luftballon-Baukunst entwickelt hat.

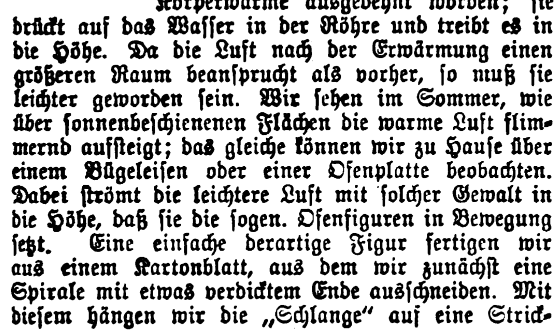
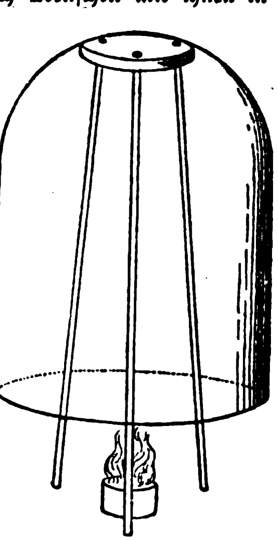


Abb. 1.


Abb. 2.

Raymund Fischer, München.

Vermischtes.

Was kann mit einer Kilowattstunde für die Zwecke des Haushaltes geleistet werden? Der Leiter eines englischen Elektrizitätswerkes hat unlängst eine Zusammenstellung veröffentlicht, die ein anschauliches Bild von der Leistungsfähigkeit verhältnismäßig geringer Mengen elektrischer Energie und von deren vielseitiger Anwendung gibt. Danach kann man, natürlich unter Zuhilfenahme der erforderlichen Einrichtungen, mit einer Kilowattstunde etwa 5000 Messer oder 75 Paar Stiefel putzen, 9 Liter Wasser zum Kochen bringen oder 15 Koteletts in 15 Minuten braten, ferner 3000 Zigarren anzünden oder 4 Bügeleisen eine Stunde lang warm erhalten, ferner könnte eine Kilowattstunde eine Nähmaschine 21 Stunden lang in Gang halten; auch genügt dieselbe Kraft, um einen Speisenaufzug eine Woche lang und einen Personenaufzug für 30 Fahrten durch 4 Stockwerke zu treiben, um 8 Sack Mehl zu Teig zu verarbeiten oder 5 Pferde zu scheren, um 2500 Flaschen zu füllen und zu verkorken oder um 400—500 Liter Wasser 7—8 m hoch zu heben. Auf Grund solcher Angaben sollte man eigentlich meinen, daß die Elektrizität im Laufe der Zeit doch mehr Eingang in den deutschen Haushalt finden würde, in dem sie bekanntlich bis jetzt noch nicht recht heimisch zu werden vermochte. (Nach „Promotheus".)

Eine Elster als Tabakfreundin. Meiner zahmen Elster, die in einem großen Flugkäfig untergebracht ist, reichte ich scherzeshalber einen erkalteten Zigarrenstummel. Er wurde mit regem Interesse er-

griffen, und der Vogel begann ihn zu zerpflücken. Plötzlich jedoch, als besänne sie sich eines besseren, stellte die Elster den Zerstörungsversuch ein, und, den Stummel in der Schnabelspitze haltend, strich sie sich damit die Innenseite der Schwungfedern, bedächtig, Feder für Feder, — erst am ausgebreiteten einen, dann am anderen Flügel. Zwischendurch erhielt der Zigarrenrest einen kräftigen Stoß, daß er sich besenartig verbreitere, und das Streichgeschäft wurde fortgesetzt. Nach den Flügeln kam der lange Schweif und dann die Ständer an die Reihe, auch Brust und Rückenfedern wurden bedacht. Erst als alle Federn gleichsam „eingesalbt" waren, wurde der Stummel fallen gelassen. Seit diesem ersten Male hat sich dieser Vorgang zum Spaße vieler Zuschauer häufig wiederholt. Die Elster ist geradezu darauf erpicht, Zigarren zu erhalten, und mehrmals hat sie mir gegen meinen Willen die brennende Zigarre aus den Fingern gezogen und auch versucht, mit solcher das beliebte Experiment vorzunehmen. Auch abgestreifte Asche von der Zigarre nimmt sie in ihren Schnabel und benutzt sie ebenso, nur mit weniger Erfolg natürlich. Ich glaube, die Elster befolgt einen sehr vernünftigen Zweck mit dieser Handlung, sie wird sich die Federlinge oder vielleicht auch sonstige Parasiten damit vertreiben. Ich nehme an, daß sie mit dieser „Werkzeugbenutzung" alte, vererbte Gewohnheiten betätigt: statt des gewiß sehr geeigneten Tabaks mag die Elster in der Freiheit irgendwelche Kräuter ebenso benutzen. Mir scheint, hier liegt eine ganz zweifellose Werkzeugbenutzung eines Tieres vor.

P. C. H. Momsen, Flensburg.

Aufzucht von jungen Krokodilen. Als wir hier einmal eine größere Anzahl von Krokodil-Eiern zum Versand verpackt hatten, blieb eine der Kisten versehentlich im Magazin stehen, und zu unserer Überraschung fing es nach einigen Wochen an, sich darin zu regen. Es waren vollkommen muntere und lebensfähige Krokodile ausgekrochen, also ohne jede Pflege und unter dumpfem Verschluß. Es beweist dies, wie leicht die Zucht von Krokodilen aus Eiern ist. Manchen deutschen Tierfreund dürfte es interessieren, daß er sich so mit geringer Mühe, wenn er die Eier in feuchten Sand legt, und diesen durch ein darunter gestelltes Lämpchen beständig auf 40—45° C Wärme erhält, solche Kinder der Tropen für sein Terrarium heranziehen kann. Die Fütterung mit rohem Fleisch, Fischen u. dgl. ist ebenfalls leicht.

Paul Pentzel, Farm Schuberthof, Deutsch-Ostafrika.

Zum „Richtungssinn der Tiere". Eine ca. ½ Jahr alte Katze wurde nach einem ½ Stunde entfernten Bauernhofe gebracht, dort 8 Tage lang in einer Kammer sorgsam gepflegt und behütet und dann in Freiheit gesetzt, da man annahm, daß sie sich nun eingewöhnt habe. Jedoch schon am Abend dieses Tages langte sie wieder in ihrem früheren Heim an. Noch schlagender trat der Orts- und Richtungssinn bei einem prachtvollen Kater zutage, der in einem dunklen Sacke 4 Wegstunden weit auf einem Schlächterwagen mitgenommen wurde. Auch er wurde eingesperrt, fand sich aber schon nach wenigen Tagen, wenn auch in recht herabgekommenem Zustande, zur Freude seiner früheren Pfleger wieder bei diesen ein, obwohl beide Ortschaften durch eine hohe, bewaldete Bergkulisse voneinander getrennt waren. Ein mir befreundeter Jäger hatte aus Versehen am Jagdtage seinen Kassettenschlüssel mitgenommen, dessen seine Frau dringend bedurfte. Darob große Bestürzung. Doch „Juno" muß helfen. Den Schlüssel in der Schnauze, läuft der wackere Hund die einstündige Strecke zurück, richtet seinen Auftrag aus und kommt nach etwa 40 Minuten wieder. Wahrlich ein Bravourstückchen!

Wehrstedt.

Orientierungssinn der Schnecken. In dem Aufsatz über Schneckengärten in Heft 5 des Handweisers heißt es, daß die feste Meinung mancher Züchter, daß die Schnecken auf irgendwelche Weise den Wald zu wittern vermögen, durch Erfahrung an anderen Orten widerlegt worden sei. Eine von mir gemachte Beobachtung spricht jedoch dafür. Am 28. April ging ich am nördlichen Abhang der aus Muschelkalk bestehenden und an Weinbergschnecken sehr reichen Heinleite auf einem Rasenweg, der sich an den Wald anschließt. Es hatte bei warmem Wetter geregnet, und der Duft des Waldes machte sich daher ziemlich bemerkbar. Ich suchte mir 18 Stück der auf dem Weg herumkriechenden Weinbergschnecken zusammen und stellte sie etwa 5 m vom Waldrand entfernt in einen engen Kreis mit den Köpfen nach innen. Nach etwa 10 Minuten hatte sich der Kreis aufgelöst und alle 18 Schnecken strebten direkt dem Wald zu. Ihr Benehmen war ein so auffallendes, daß ich es unmöglich für bloßen Zufall halten kann.

W. Raethe.

Für Weidenanpflanzungen an Gräben eigen sich folgende Arten, die auch zur Korbflechterei Verwendung finden können: Korbweide, Purpurweide, Reifweide und Silberweide. Namentlich die Anpflanzung der Korbweide kann unter Umständen lohnend sein, da sie sich leicht durch Stecklinge vermehren läßt und überhaupt wenig anspruchsvoll ist. Ihre Ruten sind allerdings nur zu groben Geflechten verwendbar. Die Purpurweide wirkt wesentlich dekorativer und liefert feinere Ruten, aus denen sich sehr zierliche Geflechte herstellen lassen. Reif- und Silberweide sind noch anspruchsloser, und namentlich die erstere kommt auch auf dem ödesten Sandboden fort, der sogar der Kiefer zu schlecht ist. Während die beiden erstgenannten mehr der Buschform zuneigen, wachsen Reif- und Silberweide zu stattlichen Bäumen von 20—25 m Höhe heran, wobei die Reifweide mehr Zypressenform annimmt, die Silberweide dagegen mehr in die Breite geht. Auch läßt sich das Holz der Silberweide gut zu landwirtschaftlichen Geräten verarbeiten, während im allgemeinen das Weidenholz seiner schwammigen Beschaffenheit wegen bekanntlich nicht viel wert ist. Da Reif- und Silberweide sehr schnellwüchsig sind und recht malerisch wirken, eignen sie sich auch zur Anpflanzung vor Gebäuden. S.

Die schnellwüchsige Sommerlinde ist für Alleen, Vorplätze und Gasthausgärten einer der dankbarsten Bäume. Schon ein 5 Jahre altes Stämmchen ist im Besitz einer stattlichen, Schatten spendenden Krone, während Eichen und Buchen in diesem Alter kaum mannshohe, dünne Stäbchen darstellen. Allerdings liefert die Linde, wie alle schnellwüchsigen Bäume, nur ein minderwertiges Brennholz, doch läßt es sich gut für Tischler- und Drechsler-Arbeiten und namentlich für Holzschnitzereien verwenden. S.



Haus, Garten und Feld.

Monatliches Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde.

Der Zimmergarten im Dezember.

Da viele Pflanzen jetzt der Ruhe pflegen, so gibt es für den Blumenfreund auch eine stillere Zeit. Viel Neues ist über die Winterpflege nicht zu sagen, sie ist in den letzten Heften, besonders auch in denen zu Beginn des Jahres, eingehend geschildert worden. Kurz sei nochmals zusammengefaßt: vorsichtig begießen, zwar soviel, daß auch der ganze Erdballen durchtränkt wird, aber nur dann, wenn das letzte Wasser ungefähr aufgezehrt ist; den Staub von den Blättern abwischen, häufig überbrausen, aber stets nur Wasser in Zimmerwärme benutzen; zu viel Wärme schadet, besonders direkte Ofenwärme und die vom Gaslichte ausströmende Hitze — durch Aufstellen von Wassergefäßen auf dem Ofen wird die trockene Zimmerluft durchfeuchtet, eine Wohltat für Pflanzen und Menschen —; Zuführen frischer, erwärmter Luft durch das Nebenzimmer; Beschützen der Pflanzen vor Zugluft, dem schlimmsten Feind der winterlichen Pflanzenkultur.

Wir können dabei einzelnen Pflanzen doch noch eine besondere Aufmerksamkeit schenken. Die Myrten gehen in einem dunklen, feuchten Raume leicht zugrunde, sie verlangen ein frostfreies, helles Zimmer. Sie sind vor direkter Ofenwärme zu schützen, wollen aber öfter frische Luft. Die Zimmeredeltanne verlangt einen sonnigen Standort am Fenster und eine Durchschnittswärme von 10° R. Auch ein Überbrausen ist ihr sehr notwendig. Bleibt sie zu lange in ein und demselben Topfe, so tritt Nahrungsmangel ein. Eine neue Erde, die aus altem Lehm, Sand, Mistbeet-, Laub- und Heideerde zusammengesetzt ist, sagt ihr besonders zu. Die Zimmerpalmen wollen eine feuchte Luft haben, sonst zeigen die Blätter nicht das frische Grün, das eine gesunde Palme kennzeichnet. Das Gelbwerden der Blätter kann aber auch seinen Grund darin haben, daß etwas mit den Wurzeln der Pflanze nicht in Ordnung ist. Sie können durch Trockenheit gelitten haben, indem sie an den Spitzen eingeschrumpft sind und nun nicht mehr vermögen, das Wasser aufzusaugen. Auch das Gegenteil kann die Ursache der Erkrankung sein, indem mehr gegossen wurde, als die Palme verbrauchen kann und die Wurzeln nun anfangen, zu faulen. Hier ist im ersteren Falle ein tüchtiges Begießen, im letzteren ein Entziehen des Wassers notwendig. Im März kann dann ein Umpflanzen stattfinden. Handelt es sich um eine besonders wertvolle Pflanze, so ist sie am besten der Pflege eines Gärtners zu übergeben, der sie vielleicht noch retten kann. Man verlange aber nicht, daß er sie auf alle Fälle wieder gesund und im üppigen Wachstum zurückgebe.

Unter den schönsten, für das Zimmer geeigneten Blattpflanzen, nimmt das Philodendron, die Zehrwurz, Philodendron pertusum, eine hervorragende Stelle ein. Eigentümlich sind die lederartigen, glänzendgrünen Blätter zerschlitzt, eigentümlich sind die seilartigen Luftwurzeln, die sich in der Heimat der Pflanze, den Urwäldern Amerikas, um die Stämme der Bäume winden, um die Pflanze zu halten; eigentümlich sind Blüte und Frucht. Das Philodendron verlangt einen fetten Boden zu gutem Gedeihen; soll sich aber eine Blüte entwickeln, so muß es ein Alter von wenigstens 12 Jahren haben. Eine solche im Zimmer zu erzielen, wird schon schwer halten, ebenso die Frucht zur Reife zu bringen, denn diese braucht hierzu zwei Jahre Zeit. Aber auf beide braucht ja der Blumenfreund nicht zu warten, denn die Pflanze ist mit ihren prachtvollen Blättern schon zierend genug.

Die zur Treiberei vorbereiteten Töpfe und Gläser kommen jetzt nach und nach ins warme Zimmer. Die römischen Hyazinthen werden ihre lockeren weißen Blüten schon zu Weihnachten entfalten, dazu die Tulpen Duc van Tholl, die frühesten von allen, ihre leuchtend roten. Wer nun, wie früher schon erwähnt, frühblühende Ziersträucher, etwa außer den genannten noch Forsythien, Prunus triloba, Daphne, Amygdalus, dazu frühlingsblühende Stauden in Vorkultur genommen hatte, der kann auch mit diesen jetzt die Treiberei beginnen.

Manche beliebte Zimmerpflanze, die uns beim Einkauf so sehr entzückte, ist im nächsten Jahr nur sehr schwer wieder zum Blühen zu bringen. Viel dankbarer sind in dieser Beziehung die winterblühenden Kakteen, ganz besonders die Gattung Epiphyllum. Führt man die sehr einfache Behandlung während der Vegetations-, aber auch während der Ruhezeit richtig durch, so gehört diese Kaktee zu den dankbarsten Blühern.

Die Vegetationszeit fällt, je nach der Sorte, in die Zeit vom April oder Mai bis zum September. Während dieser hat die Pflanze ihren Standort am recht sonnigen Fenster zu erhalten: je mehr Sonne, je lieber ist es ihr. Ein reichliches Begießen, besonders auch in den heißen Sommertagen, ist erforderlich, dazu auch ein häufiges Überbrausen tagsüber, so daß die Pflanze oben feucht ist. Bis zu Ende August oder Anfang September werden sich genügend neue Blattglieder gebildet haben. Diese reifen zu lassen und zur Knospenbildung anzuregen, ist der Zweck der nun sich ändernden Behandlung. Mit dem Gießen wird nachgelassen und schließlich ganz aufgehört. Auch das Überspritzen wird eingestellt, die Pflanze soll so viel Feuchtigkeit bekommen, daß sie nicht austrocknet.

Bald werden sich an den Blattgliedern kleine rote Spitzen zeigen — die Knospen erscheinen. Nun darf aber der Platz der Pflanze nicht mehr geändert werden, sonst kommen die Knospen nicht zur Entfaltung, sondern fallen ab. Jetzt wird auch wieder mehr Wasser gegeben, je nach dem Fortschreiten der Blütenentwicklung. Das Epiphyllum darf weder zu kalt noch zu warm stehen, eine Temperatur von 12 bis 15° C ist die richtige.

Draußen wird's immer unwirtlicher, am Fenster aber bereitet sich ein Blühen vor, das alle aufgewendete Mühe reichlich lohnt. G. Heick.

Rechtsschutz gegen wildernde Katzen (Fortsetzung).

Von Gerichtsassessor Kurt Wolff, St. Ludwig.

II.

3. Das gleiche Resultat ist auf Grund der §§ 823 u. 826 Abs. 1 BGB. zu erzielen, sobald „das Eigentum oder ein sonstiges Recht" des Gartenbesitzers widerrechtlich durch den Katzenbesitzer als verletzt anzusehen ist; § 826 BGB. spricht die Schadenersatzpflicht gegen den aus, der „in einer gegen die guten Sitten verstoßenden Weise einem anderen vorsätzlich Schaden zufügt".

Das liegt aber vor, wenn der Katzenbesitzer trotz erhaltener Warnung und im Bewußtsein, daß seine Katze dem Nachbar schadet, es duldet, daß seine Katze zum Nachteil des Nachbars in dessen Garten jagt oder sich ergeht. Eine derartige bewußte Erhaschung von Vorteilen für die eigene Sache (Katze) zum Nachteil eines anderen ist unsittlich.

Es kann also auch aus diesem Gesichtspunkte auf Unterlassung geklagt werden. Zu dem gleichen Resultate ist die Rechtsprechung in dem Streite der Hausbesitzer gegen die benachbarten Bordellwirte gekommen, deren Betrieb die Grundstücke der Klagenden in ihrem Mietwerte schädigte.

In der Klage auf Unterlassung kann zugleich für den Fall der Zuwiderhandlung eine Strafandrohung bis zu 1500 ℳ oder Haft bis zu 6 Monaten verlangt werden. Bei Nichtbefolgung des Unterlassungsgebots kann dann die Verhängung obiger Strafen vor dem Zivilrichter eingeklagt werden. Das Maß der Gesamtstrafe darf 2 Jahre Haft nicht übersteigen. (§ 890 ZPO.) —

4. Aber auch ganz unabhängig von der Frage einer Schädigung durch die Katze kann schon auf Grund des Besitzrechtes vorgegangen werden. Nicht nur der Eigentümer, sondern auch der Mieter, Pächter eines Gartens „besitzt" es im Sinne des BGB.; er hat die „tatsächliche Gewalt" über den Garten und braucht es nicht zu dulden, daß er im Besitze gestört wird. Er wird aber im Besitze gestört, wenn der Nachbar wider den Willen des Gartenbesitzers seine Katze in dem Garten herumlaufen läßt, geradesogut, als wenn der Nachbar seine Gänse- oder Hammelherde in dem Garten herumlaufen ließe. Der Katzenbesitzer macht sich daher der „verbotenen Eigenmacht" im Sinne von § 858 Abs. 1 BGB. schuldig.

„Der Besitzer (des Gartens) darf sich verbotener Eigenmacht mit Gewalt erwehren." (§ 859 Abs. 1 BGB.)

Der Besitzer darf daher diejenigen Gewaltmaßregeln ergreifen, die erforderlich sind, um die widerrechtliche Störung im Besitze zu beseitigen: dazu ist m. E. erforderlich, daß er die Katze fängt und tötet, denn eine Katze, die einmal den Lauf in einen Garten hat, läßt sich kaum anders abhalten.

Dieselben Rechte wie der Besitzer hat auch „der Besitzdiener", d. h. der angestellte Gärtner, Verwalter, Dienstbote des Gartenbesitzers. (§ 860 BGB.)

Zum allermindesten hat der Gartenbesitzer gem. § 867 BGB. das Recht, „die auf sein Grundstück gelangte fremde Sache" (Katze) in Besitz zu nehmen, was natürlich nur mittels einer Falle möglich ist.

Nur solange die Sache nicht „inzwischen in Besitz genommen ist", hat der Eigentümer der Katze das „droit de suite", d. h. das Recht, vom Gartenbesitzer zu verlangen, ihm die Aufsuchung und Wegschaffung seiner Sache zu gestatten, aber auch dies nur gegen Sicherheitsleistung für den durch die Aufsuchung eventuell zu erwartenden Schaden. —

Man muß als Gartenbesitzer also durch geeignete Maßnahmen dafür sorgen, daß die Katze sofort beim Betreten des Gartens „inzwischen in Besitz genommen" wird.

Hat er sie lebend im Besitze, so ist er, wenn er sie nicht in Ausübung der ihm ja zustehenden Gewaltmaßregeln sofort töten will, verpflichtet, die Katze dem sich legitimierenden Eigentümer herauszugeben gegen Ersatz der Kosten, die ihm durch Fangen, Anschaffung der Falle, Unterhaltskosten des Tieres entstanden sind. Gewöhnlich wird der Eigentümer nicht bekannt sein, da die Katzen von weit her streifen, um in einem mit Baum und Busch bestandenen Garten zu räubern. Ich kenne jemand sehr genau, der in einem derartigen Garten vor den Toren einer Stadt 4 Jahre lang jährlich etwa 100 Katzen erlegte. Wer soll da die Eigentümer kennen?

Ist der Eigentümer bekannt, so kann man ihn auffordern, das Tier gegen Ersatz aller Kosten binnen kurzer Frist abzuholen, indem man ihm zugleich Mitteilung von den zu erwartenden strafrechtlichen und zivilen Klagen macht und ferner mitteilt, daß das Tier nach Fristablauf als derelinquiert*) betrachtet werde. Vielleicht, — höchst wahrscheinlich — verzichtet der Eigentümer unter diesen Aussichten auf die Katze.

Nach Fristablauf kann man die Katze als herrenlos okkupieren und töten.

Selbstverständlich kann der Gartenbesitzer auch auf Unterlassung weiterer Störungen in seinem Besitze durch den Katzeneigentümer klagen unter Beantragung einer Strafandrohung, daß er — wie oben — nötig hätte, eine Schädigung oder die Gefahr einer Schädigung zu beweisen. (§ 862 BGB., § 890 ZPO.)

Die ganze Müh' und Plag' wäre nicht nötig, wenn jeder Staat, wie Hamburg, eine Verordnung hätte, die dem Gartenbesitzer das Töten der im Garten streifenden Katzen gestattet. Der Hamburger teilt der Polizei mit, daß in seinem Garten Katzen streifen, und bittet — um eine Falle. Diese wird gratis von der Polizei aufgestellt und nach vollbrachtem Fange einschließlich der Katze abgeholt. Die Katzen werden zu allerhand „wohltätigen Zwecken" verwendet. —

Um nun nicht ganz theoretisch zu bleiben, will ich eine praktische Falle beschreiben, die dem Gartenbesitzer neben reichlichen Fangergebnissen keine strafrechtlichen Gefahren bringt oder doch bringen sollte:

Ein etwa $1\frac{1}{4}$ m tiefes und ebenso breites Wasserbassin wird mit ganz glatten, oben etwas nach innen geneigten Wänden versehen. Die Wasserhöhe wird so eingerichtet, daß bis zum Rande $\frac{3}{4}$ m übrig bleiben. Ein 60 cm langes und 25 cm breites Brett wird in der Mitte mit einer Öse versehen und an eine Kette angeschlossen, die am anderen Ende

*) Derelinquieren = den Besitz von etwas aufgeben.



einen Stein trägt. Dieses Brett wird so gelegt, daß es in der Mitte des Bassins schwimmt. Auf der Oberseite wird ein toter Sperling oder sonst eine Lockspeise befestigt. Die aufspringende Katze gleitet ab und ertrinkt. Die Falle ist immer fangbereit, und die Katze hat es sich selbst zuzuschreiben, wenn sie hier ihr Ende findet. Wo Kinder sind, darf ein Schutzgitter nicht vergessen werden. —

Zum Nachdenken und Probieren.

Der kartesianische Taucher (Abb. 1). Bei Jahrmärkten und ähnlichen Gelegenheiten sehen wir wohl des öfteren auf einem Tisch einen hohen Standzylinder aufgestellt, in dem eine Teufelsfigur auf und nieder schwebt; nach den Versicherungen des Schaustellers, dem die Zukunft verkündend, der bereit ist, einen Nickel zu opfern. Das gläserne Figürchen hat selbstverständlich keinerlei wunderbare Eigenschaften, sondern steigt in seinem Glase auf und nieder, dem Gesetze gehorchend, daß ein auf Wasser ausgeübter Druck sich gleichmäßig und allseitig fortpflanzt. Füllen wir einen kleinen Gummiball mit Wasser und stechen dann mit einer Nähnadel an verschiedenen Stellen Löcher in denselben, so spritzt die Flüssigkeit gleichmäßig stark nach allen Seiten heraus, wenn wir den Ball zusammenpressen, ein Beweis, daß sich der von einer Stelle ausgehende Druck nach allen Richtungen gleichmäßig fortpflanzt. Um nun die Anwendung dieses Gesetzes auf die oben erwähnte Einrichtung zu zeigen, bedürfen wir nicht einer künstlich geblasenen Glasfigur, sondern brauchen außer einem Standzylinder (im Notfall genügt auch eine weithalsige Flasche; aber dann Vorsicht, daß man beim Drücken nicht die Flasche zertrümmert und sich die Hand zerschneidet!) ein Stückchen Glasrohr, einen Kork, ein Bleischrot und etwas Nähfaden. Das Glasrohr wird über einer Spirituslampe erwärmt, zur Spitze ausgezogen und so oben geschlossen. Das zur Verwendung kommende Stück sei etwa 3—4 cm lang. Hierauf wird vom Kork eine Scheibe abgeschnitten und so durchbohrt, daß man die Glasröhre durchstecken kann. Darnach zieht man durch den Korkring einen Faden, in dessen Mitte das Bleischrot festgeklemmt ist (siehe Abbildung). Das Blei hat man zur Hälfte eingeschnitten, den Faden in die Spalte gelegt und dann die beiden Teile der Kugel wieder zusammengedrückt. Die ganze Vorrichtung wird nun in den randvollen Glaszylinder gelegt. Sie muß mit steil gestelltem Röhrchen darin schwimmen bleiben. Wird sie vom Blei in die Tiefe gezogen, so ist letzteres zu schwer und muß von ihm so lange abgeschnitten werden, bis das Ganze richtig schwimmt. Zuletzt wird der gut passende Kork auf den Zylinder oder die Flasche gesetzt. Drücken wir nun den Stöpsel mäßig nieder, so pflanzt sich der Druck im Wasser nach allen Seiten fort, wirkt auch auf die im Röhrchen eingeschlossene Luft, preßt sie zusammen und läßt Wasser von unten her eindringen. Dadurch wird der ganze Schwimmer schwerer und sinkt. Lassen wir mit dem Druck nach, so wird das Wasser von der zusammengepreßten Luft wieder aus der Röhre gedrückt, der Schwimmer wird leichter und steigt. Bei den käuflichen Taucherfiguren ist meist im Schweif des Teufelchens eine kleine Öffnung, durch welche das Ein- und Austreten des Wassers erfolgt.



Abb. 1.

Raymund Fischer, München.

Ein einfaches Modell einer Schiffsschraube (Abb. 2) kann man sich leicht auf folgende Weise herstellen: Ein längliches Stückchen weiches Holz wird vorne kahnförmig zulaufend zurecht geschnitzt. An seiner Unterseite befestigt man zwei Träger, die man sich aus dünnem Weißblech zuschneidet, wie die Abbildung zeigt. Mit einem starken Nagel schlägt man die nötigen Löcher in das Blech, von denen die oberen zwei zur Befestigung der Streifen am „Kahn", das untere zur Aufnahme der Achse dient. Diese besteht aus einem Stück kräftigen Eisendraht, den man in seinem vorderen Drittel so gebogen hat, daß die Nase n entstand. An seine hintere Hälfte wird die Schraube angelötet, d. i. ein Stückchen Weißblech von der abgebildeten Form. Nach dem Anlöten biegt man die beiden Flügel in eine leichte Schrägstellung zueinander. Nun fehlt noch der Motor. Als solcher dient ein Stückchen Gummischnur, wie sie jetzt vielfach in Geschäften zum Verpacken verwendet werden. Dieser Gummiring wird um einen oben am „Schiff" eingedrückten Reißnagel geschlungen, während er unten um die Nase „n" gelegt wird. Drehen wir nun die Schraube, so spannt sich die Gummischnur und wickelt sich auf der Achse auf. So hergerichtet, setzen wir unser Modell auf ein größeres Wassergefäß (Schaff, Brunnentrog usw.) und lassen die Schraube los. Vom gespannten Gummi getrieben, gerät letztere in Bewegung und schiebt das ganze Schiff vorwärts. Jedenfalls kann durch dieses leicht herzustellende Modell die Wirkung der Schiffsschraube (daß sie sich nämlich gleichsam selbst im Wasser vorwärts schraubt, wobei dieses als Schraubenmutter anzusehen ist) besser erklärt werden als durch Abbildungen.

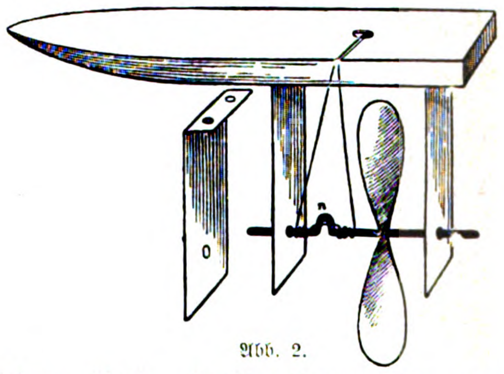


Abb. 2.

Raymund Fischer, München.

Vermischtes.

Aus dem Hundeleben. Auf dem Hühnerhof eines Bekannten liegt ein recht scharfer Hofhund an der Kette. Wenn er sein Futter bekommt, stehen alle Hühner lüstern herum, aber er läßt stets nur eine besonders schöne dicke Cochinchina-Henne an seiner Mahlzeit teilnehmen. Diese vergilt ihm seine Freundlichkeit dadurch, daß sie ihre Eier regelmäßig ihrem Freunde in die Hundehütte legt, der sie dann mit großem Vergnügen verzehrt. Interessant ist auch die Spatzenjagd desselben Hundes. Sitzt ein Spatz an seinem Futternapf, so tut er zunächst, als sähe er ihn gar nicht. Plötzlich aber schießt er aus der Hütte hervor auf den Spatzen los, und eigentümlicherweise ist dieser dann vor Schreck so verwirrt, daß er anstatt über das etwa 2 m hohe Gitter zu fliegen, niedrig in dem kleinen Hof herumschwirrt, immer an der Wand entlang, bis ihn sein Verfolger ohne große Mühe fängt. Bense.

Hühner ohne Federn hat ein Landwirt im Staate New York gezogen, und der Naturforscher Chapman hat über diese sonderbaren Geschöpfe in der Biologischen Gesellschaft in Washington einen Vortrag gehalten. Von 500 Küken, die in einem Brutapparat zum Ausschlüpfen gebracht wurden, machte sich bei 50 bald das Ausbleiben der Befiederung bemerkbar, und noch nach 4 Monaten, als ihre gleichartigen Geschwister schon das volle Federkleid angelegt hatten, waren sie völlig nackt. Die Sterblichkeit unter diesen federlosen Hühnern war natürlich sehr groß, und bei Eintritt der kalten Jahreszeit gingen sie sämtlich zugrunde. Diese merkwürdige Entwicklung war vermutlich eine Degenerationserscheinung, denn der betreffende Hühnerstamm war 4 Jahre lang in Inzucht gehalten worden. Ähnliches hat man schon früher in Einzelfällen beobachtet, aber noch niemals in so ausgedehntem Maßstabe.

Katzenlaunen. Meine etwa 4 Jahre alte Katze ist mir außerordentlich anhänglich, so daß sie mir in Haus und Garten auf Schritt und Tritt nachfolgt. Kürzlich nun glaubte mich die Katze in Gefahr, als eine bekannte Dame mich im Scherz am Ohre faßte. Sofort stürzte die Katze unter dem Tisch hervor, fuhr mit den Zeichen der größten Wut an der Dame empor, um sie pfauchend zu zerkratzen. Nur mit Mühe war das aufgeregte Tier zu entfernen und zu beruhigen. — Einer Katze in einem benachbarten Bauernhause wurden die Jungen fortgenommen und mit zwei Eichhörnchen vertauscht, die etwa 3—4 Tage alt sein mochten. Die Katze benahm sich gegen die ihr aufgedrungenen Stiefkinder zunächst sehr unfreundlich und traf Anstalten, sie aufzufressen. Die Bauernfrau nahm deshalb die Eichhörnchen wieder weg, tauchte sie vollkommen in Milch und legte dann die Tierchen wieder zur Katze. Diese reinigte nun durch Belecken die Eichhörnchen von der Milch und pflegte und säugte sie mütterlich, so daß die Tierchen prächtig gediehen. Bei dem besorgten und ängstlichen Verfolgen der bald „flügge" gewordenen Pfleglinge auf einen hohen Baum stürzte die Katze ab und brach ein Bein. Mit verbundener Pfote lag sie nun im Korb, säugte aber noch immer mit der gleich rührenden Sorgfalt die jungen Eichhörnchen.

Franziska Peckert.

Zur Intelligenz der Krähen. Baronesse Irmgard Maltzahn teilt uns folgende hübsche Beobachtung mit: In dem sehr maikäferreichen Jahre 1907 lockte mich das Geschrei der Saatkrähen zu einer Buche, an der zahlreiche Maikäfer arg hausten. Ungefähr 10 bis 14 Krähen waren an dieser Buche beschäftigt, von denen die Hälfte durch Herumhüpfen und -flattern in den Zweigen die Maikäfer herunterschüttelten, während die andere Hälfte unten am Boden saß und sich satt fraß. Nach einiger Zeit lösten sich die Krähen ab, so daß die „Schüttler" zum Fraße herunterkamen und die „Fresser" zum Schütteln nach oben flogen. — Ferner schreibt uns Herr Landgerichtsrat E. Heinzelmann: Als ich vor mehreren Jahren mit einigen Herren von Sonderburg auf Alsen nach der Halbinsel Sundewitt fuhr, bemerkten wir auf einer Wiese etwas Rotes, das sich lebhaft hin und her bewegte, und das wir schließlich als einen Fuchs erkannten, der sich dort offenbar einen guten Bissen schmecken ließ. Um ihn herum standen aber in einer Entfernung von 10—15 Schritt 4 oder 5 Krähen, die zweifellos ein ebenso lebhaftes Begehren nach dem köstlichen Braten trugen. Kaum wandte sich nun der Fuchs seinem Fraße zu, so erhob sich eine der Krähen, flog mit kurzem Flügelschlag auf Reineke zu und hackte ihn, während er im eifrigsten Fraße war, in seinen edelsten Körperteil. Wütend fuhr Reineke herum und lief hinter der unverschämten Krähe her. Dieser Augenblick war aber für die anderen Krähen das Signal zum Eingreifen. Während eine von ihnen dem Fuchs folgte, um ihre Gefährtin von dem Verfolger zu befreien, flogen die übrigen schleunigst auf das Aas zu, um nunmehr ihren Hunger zu befriedigen. Der Anblick dieser Szene war so köstlich und humorvoll, namentlich durch die halb neugierige, halb erwartungsvolle Haltung der Krähen, daß sie würdig gewesen wäre, durch den Zeichenstift eines Oberländer festgehalten zu werden. Wie das Drama endigte, konnten wir aus Mangel an Zeit nicht abwarten, aller Wahrscheinlichkeit nach wird Reineke wohl schließlich gezwungen gewesen sein, den Krähen seine Beute zu überlassen.

Selbstbeherrschung eines Pferdes. Mein Spazierweg führt mich häufig an einem Bauerngut vorbei. Dort war im vorigen Herbst in einer Laufkoppel eine trächtige Stute mit einem jährigen Füllen untergebracht. Ich fütterte die Tiere öfters mit Brot und Zucker. Weil mir aber die Stute als sehr bissig geschildert worden war, reichte ich die Bissen immer auf einem Stück Holz dar. Als ich eines Tages das Fohlen am Kopfe kraulen wollte, streckte die Stute drohend ihren Kopf durch die Umzäunung, um mich zu beißen. Da zog ich rasch die Hand von dem Füllen zurück, ohne jedoch mit dem Arm aus dem Bereich der Zähne seiner Mutter zu kommen. Sofort aber zog auch die Stute ihre bißbereite Schnauze zurück. Sie hatte offenbar erkannt, daß das Zubeißen nicht mehr nötig sei, weil ich schon von selbst von dem Fohlen abgelassen. So hatte das Tier in kluger Selbstbeherrschung die abwehrbereite Waffe zurückgenommen und überlegter gehandelt als mancher Mensch, der die einmal zum Schlag erhobene Hand nicht wieder sinken läßt. F. Reuß.





